RANCANG BANGUN APLIKASI
UNTUK PENYEDIA KURSUS MENGEMUDI
BERBASIS WEB DENGAN INCREMENTAL MODEL

SKRIPSI

Oleh :

YODANIS ERLANDI SUTANTIO

13.2020.1.00905

PROGRAM STRATA-1

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNOLOGI INFORMASI

INSTITUT TEKNOLOGI ADHI TAMA SURABAYA

2024

RANCANG BANGUN APLIKASI UNTUK PENYEDIA KURSUS MENGEMUDI BERBASIS WEB DENGAN *INCREMENTAL MODEL*

Nama	:	Yodanis Erlandi Sutantio
NPM	:	13.2020.1.00905
Dosen Pembimbing	:	Rachman Arief, S.Kom., M.Kom.

ABSTRAK

Seiring meningkatnya jumlah pemilik kendaraan bermotor roda empat, pihak berwenang, dalam hal ini, Dinas Perhubungan dan Satuan Kepolisian Republik Indonesia menghimbau para pengemudi baru untuk mengikuti Kursus Mengemudi sebelum mulai mengendarai mobil. Jumlah pengelola kursus mengemudi di Surabaya saat ini sudah menyentuh angka ratusan, dengan semakin banyaknya pengemudi-pengemudi baru dan persaingan antar penyedia jasa kursus mengemudi seperti saat ini, dibutuhkan sebuah Sistem Informasi untuk mengatasi potensi masalah tersebut. Dengan melakukan Rekayasa Perangkat Lunak, diharapkan penelitian ini akan menghasilkan aplikasi yang dapat membantu semua pihak yang terlibat dalam proses kursus mengemudi, baik bagi Siswa / Pelajar, Instruktur Kursus, dan Pemilik / Admin Kursus. Pengembangan Perangkat Lunak menggunakan *Incremental Model* memberikan tim pengembang kemampuan untuk berfokus terhadap kebutuhan setiap pengguna yang sudah disebutkan sebelumnya. Karakteristik iteratif yang dimiliki *incremental model* diyakini akan menghasilkan aplikasi berkualitas dan mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi oleh pihak-pihak dalam rangkaian proses kursus mengemudi.

Kata Kunci : Kursus Mengemudi, Sistem Informasi, Rekayasa Perangkat Lunak, *Incremental Model*

WEB-BASED APP DEVELOPMENT FOR DRIVING SCHOOL WITH INCREMENTAL MODEL

Name	:	Yodanis Erlandi Sutantio
Student ID	:	13.2020.1.00905
Advisor	:	Rachman Arief, S.Kom., M.Kom.

ABSTRACT

As the number of four-wheeled motorized vehicle owners increases, the government authorities, in this case, the Office of Transportation and the Indonesian Police Force, urge young drivers to take a driving course before starting to drive a car. The number of driving schools in Surabaya has now reached hundreds, with the increasing number of new drivers and competition between driving schools as it is today, an Information System is needed to overcome these potential problems. By implementing Software Engineering, it is hoped that this research will produce an app that can help all parties involved in the driving course process, for students, instructors, and driving school owners / admins. Incremental Model gives the software development team the ability to focus on the previously mentioned needs of each user. It is believed that the iterative characteristics of the incremental model will produce high-quality app and be able to solve problems faced by all parties in the driving course process.

Keywords : Driving School, Information System, Software Engineering, Incremental Model

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
ABSTRAK ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iii**
DAFTAR ISI ..... **iv**
DAFTAR GAMBAR ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 4
1.3. Tujuan Penelitian 4
1.4. Batasan Masalah 4
1.5. Sistematika Penulisan 5
BAB II LANDASAN TEORI **6**
2.1. Kursus Mengemudi 6
2.2. Sistem Informasi Berbasis Web 6
2.2.1. *Hyper Text Markup Language* (HTML) 7
2.2.2. *Cascading Style Sheet* (CSS) 7
2.2.3. Tailwind CSS *Framework* (CSS) 8
2.2.4. Javascript 8
2.2.5. jQuery 9
2.2.6. MySQL 9
2.2.7. *Hypertext Preprocessor* (PHP) 10
2.2.8. *Framework* PHP Laravel 10
2.3. Rekayasa Perangkat Lunak 11
2.3.1. *Incremental Model* 12
2.4. *Business Process Model and Notation* (BPMN) 14
2.5. *Unified Modeling Language* (UML) 16
2.5.1. *Use Case Diagram* 17

2.5.2. *Activity Diagram* 18
2.5.3. *Sequence Diagram* 21
2.5.4. *Class Diagram* 22
2.6. *Black Box Testing* 23
2.7. ISO 25010:2023 24
2.8. Skala Likert 26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 27
3.1. *Requirements* 27
3.1.1. Proses Bisnis 27
3.1.2. Analisa Kebutuhan 32
3.2. *Build* 1 : Sisi Pemilik / Admin Kursus 34
3.2.1. *Design & Development* 35
3.2.1.1. *Use Case* 35
3.2.1.2. *Activity Diagram* 57
3.2.1.3. *Sequence Diagram* 69
3.2.2. *Testing* 80
3.2.3. *Implementation* 98
3.3. *Build* 2 : Sisi Instruktur Kursus 98
3.3.1. *Design & Development* 99
3.3.1.1. *Use Case* 99
3.3.1.2. *Activity Diagram* 109
3.3.1.3. *Sequence Diagram* 113
3.3.2. *Testing* 118
3.3.3. *Implementation* 125
3.4. *Build* 3 : Sisi *General User* (Siswa) 125
3.4.1. *Design & Development* 125
3.4.1.1. *Use Case* 126
3.4.1.2. *Activity Diagram* 146
3.4.1.3. *Sequence Diagram* 155
3.4.2. *Testing* 165
3.4.3. *Implementation* 179

3.5. Pengujian Aplikasi dengan ISO 25010 179
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 181
4.1. Hasil Penelitian 181
4.1.1. Tampilan Aplikasi untuk Sisi Pengguna Pemilik / Admin Kursus 181
4.1.2. Tampilan Aplikasi untuk Sisi Pengguna Instruktur Kursus 192
4.1.3. Tampilan Aplikasi untuk Sisi Pengguna *General User* (Siswa) 197
4.2. Pengujian 206
4.2.1. Hasil Evaluasi menggunakan *Black Box Testing* untuk *Build* 1 206
4.2.2. Hasil Evaluasi menggunakan *Black Box Testing* untuk *Build* 2 226
4.2.3. Hasil Evaluasi menggunakan *Black Box Testing* untuk *Build* 3 232
4.2.4. Hasil Evaluasi Sistem menggunakan ISO 25010 248
4.2.4.1. Faktor Functional *Suitability* 248
4.2.4.2. Faktor Interaction *Capability* 251
BAB V PENUTUP 257
5.1. Kesimpulan 257
5.2. Saran 258
DAFTAR PUSTAKA 259

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Faktor Penyebab Terbesar Kecelakaan Lalu Lintas 2
Gambar 2. 1 Siklus Pengembangan Perangkat Lunak *Incremental Model*..... 12
Gambar 2. 2 Notasi *Class Diagram* 23
Gambar 3. 1 Proses Pendaftaran pada Kursus Mengemudi ABC 28
Gambar 3. 2 Proses Kursus di Kursus Mengemudi ABC 28
Gambar 3. 3 Proses Pendaftaran di Kursus Mengemudi Sie Bersaudara 29
Gambar 3. 4 Proses Kursus di Kursus Mengemudi Sie Bersaudara 30
Gambar 3. 5 Proses Pendaftaran di Kursus Mengemudi "Hafiz" 31
Gambar 3. 6 Proses Kursus di Kursus Mengemudi "Hafiz" 31
Gambar 3. 7 *Use Case Diagram* untuk Admin / Pemilik 36
Gambar 3. 8 *Activity Diagram* untuk Proses *Login* 58
Gambar 3. 9 *Activity Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Pemilik / Admin Kursus 58
Gambar 3. 10 *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil 59
Gambar 3. 11 *Activity Diagram* untuk Proses Menambah Kelas Kursus 59
Gambar 3. 12 *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Detail Kelas Kursus ... 60
Gambar 3. 13 *Activity Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Kelas Kursus..... 60
Gambar 3. 14 *Activity Diagram* untuk Proses Menghapus Kelas Kursus..... 61
Gambar 3. 15 *Activity Diagram* untuk Proses Menambah Instruktur Kursus..... 61
Gambar 3. 16 *Activity Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Instruktur Kursus 62
Gambar 3. 17 *Activity Diagram* untuk Proses Menghapus Instruktur Kursus..... 62
Gambar 3. 18 *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif 63
Gambar 3. 19 *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa 63
Gambar 3. 20 *Activity Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus..... 64
Gambar 3. 21 *Activity Diagram* untuk Proses Mengakses Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus 64
Gambar 3. 22 *Activity Diagram* untuk Proses Mengakses Bukti Pembayaran Kursus 65

Gambar 3. 23 *Activity Diagram* untuk Proses Pengajuan Perubahan Jadwal Kursus 66
Gambar 3. 24 *Activity Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi 67
Gambar 3. 25 *Activity Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus 67
Gambar 3. 26 *Activity Diagram* untuk Proses Menutup Lembaga Kursus 68
Gambar 3. 27 *Activity Diagram* untuk Proses *Logout* 68
Gambar 3. 28 *Sequence Diagram* untuk Proses *Login* 69
Gambar 3. 29 *Sequence Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Pemilik / Admin Kursus 70
Gambar 3. 30 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil 70
Gambar 3. 31 *Sequence Diagram* untuk Proses Menambah Kelas Kursus 71
Gambar 3. 32 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Detail Kelas Kursus 71
Gambar 3. 33 *Sequence Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Kelas Kursus 72
Gambar 3. 34 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghapus Kelas Kursus 72
Gambar 3. 35 *Sequence Diagram* untuk Proses Menambah Instruktur Kursus 73
Gambar 3. 36 *Sequence Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Instruktur Kursus 73
Gambar 3. 37 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghapus Instruktur Kursus ... 74
Gambar 3. 38 *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif 74
Gambar 3. 39 *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa 75
Gambar 3. 40 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus 75
Gambar 3. 41 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengakses Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus 76
Gambar 3. 42 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengakses Bukti Pembayaran Kursus 76
Gambar 3. 43 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Jadwal Kursus 77

Gambar 3. 44 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi 77
Gambar 3. 45 *Sequence Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus 78
Gambar 3. 46 *Sequence Diagram* untuk Proses Menutup Lembaga Kursus 78
Gambar 3. 47 *Sequence Diagram* untuk Proses *Logout* 79
Gambar 3. 48 *Class Diagram* Aplikasi *Build* 1 80
Gambar 3. 49 *Use Case Diagram* untuk Instruktur 100
Gambar 3. 50 *Activity Diagram* untuk Proses *Login* 109
Gambar 3. 51 *Activity Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Instruktur Kursus 110
Gambar 3. 52 *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil 110
Gambar 3. 53 *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif 111
Gambar 3. 54 *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa 111
Gambar 3. 55 *Activity Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus 112
Gambar 3. 56 *Activity Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi 112
Gambar 3. 57 *Activity Diagram* untuk Proses *Logout* 113
Gambar 3. 58 *Sequence Diagram* untuk Proses *Login* 114
Gambar 3. 59 *Sequence Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Instruktur Kursus 114
Gambar 3. 60 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil 115
Gambar 3. 61 *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif 115
Gambar 3. 62 *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa 116
Gambar 3. 63 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Pemilik / Admin Kursus 116

Gambar 3. 64 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi 117
Gambar 3. 65 *Sequence Diagram* untuk Proses *Logout* 117
Gambar 3. 66 *Class Diagram* Aplikasi *Build* 2 118
Gambar 3. 67 *Use Case Diagram* untuk *General User* 126
Gambar 3. 68 *Activity Diagram* untuk Proses *Login* 147
Gambar 3. 69 *Activity Diagram* untuk Proses *Login* 147
Gambar 3. 70 *Activity Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard General User* 148
Gambar 3. 71 *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil 148
Gambar 3. 72 *Activity Diagram* untuk Proses Akses Detail Kelas Kursus 149
Gambar 3. 73 *Activity Diagram* untuk Proses Mengisi Formulir Pendaftaran Kelas Kursus 149
Gambar 3. 74 *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus 150
Gambar 3. 75 *Activity Diagram* untuk Proses Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus 150
Gambar 3. 76 *Activity Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus 151
Gambar 3. 77 *Activity Diagram* untuk Proses Memilih Jadwal Kursus 151
Gambar 3. 78 *Activity Diagram* untuk Proses Membaca Panduan Kursus 152
Gambar 3. 79 *Activity Diagram* untuk Proses Menyelesaikan *Quiz* 152
Gambar 3. 80 *Activity Diagram* untuk Proses Akses Daftar Riwayat Kursus 153
Gambar 3. 81 *Activity Diagram* untuk Proses Pencarian Kelas Kursus atau Penyedia Kursus 153
Gambar 3. 82 *Activity Diagram* untuk Proses Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus 154
Gambar 3. 83 *Activity Diagram* untuk Proses Menghapus Akun 155
Gambar 3. 84 *Activity Diagram* untuk Proses *Logout* 155
Gambar 3. 85 *Sequence Diagram* untuk Proses Daftar Akun 156
Gambar 3. 86 *Sequence Diagram* untuk Proses *Login* 156

Gambar 3. 87 *Sequence Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard General User* 157
Gambar 3. 88 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil 157
Gambar 3. 89 *Sequence Diagram* untuk Proses Akses Detail Kelas Kursus 158
Gambar 3. 90 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengisi Formulir Pendaftaran Kelas Kursus 158
Gambar 3. 91 *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus 159
Gambar 3. 92 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus 159
Gambar 3. 93 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghubungi Instruktur atau Pemilik / Admin Kursus 160
Gambar 3. 94 *Sequence Diagram* untuk Proses Memilih Jadwal Kursus 160
Gambar 3. 95 *Sequence Diagram* untuk Proses Membaca Panduan Kursus 161
Gambar 3. 96 *Sequence Diagram* untuk Proses Menyelesaikan *Quiz* 161
Gambar 3. 97 *Sequence Diagram* untuk Proses Akses Daftar Riwayat Kursus . 162
Gambar 3. 98 *Sequence Diagram* untuk Proses Pencarian Kelas Kursus atau Penyedia Kursus 162
Gambar 3. 99 *Sequence Diagram* untuk Proses Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus 163
Gambar 3. 100 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghapus Akun 164
Gambar 3. 101 *Sequence Diagram* untuk Proses *Logout* 164
Gambar 3. 102 *Class Diagram* Aplikasi *Build* 3 165
Gambar 4. 1 Halaman *Dashboard* Pengguna Pemilik / Admin Kursus 182
Gambar 4. 2 Halaman Kursus untuk Pemilik / Admin Kursus 182
Gambar 4. 3 Halaman Daftar Siswa Aktif untuk Pemilik / Admin Kursus 183
Gambar 4. 4 Halaman Profil untuk Pemilik / Admin Kursus 183
Gambar 4. 5 Halaman Ubah Informasi Akun untuk Pemilik / Admin Kursus ... 184
Gambar 4. 6 Halaman Ubah Pembayaran Kursus untuk Pemilik / Admin Kursus 184
Gambar 4. 7 Halaman Ubah Keamanan Akun untuk Pemilik / Admin Kursus .. 185

Gambar 4. 8 Halaman Daftar Instruktur Kursus 185
Gambar 4. 9 Halaman Form Tambah Instruktur Kursus..... 186
Gambar 4. 10 Halaman Daftar Kelas Kursus..... 186
Gambar 4. 11 Halaman Form Tambah Kelas Kursus 187
Gambar 4. 12 Halaman Form *Edit* Kelas Kursus..... 188
Gambar 4. 13 Halaman Daftar Izin Penyelenggaraan Kursus 188
Gambar 4. 14 Halaman Form Unggah Izin Penyelenggaraan Kursus 189
Gambar 4. 15 Halaman Detail *Progress* Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus 189
Gambar 4. 16 Halaman Formulir Pendaftaran Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus 190
Gambar 4. 17 Halaman Bukti Pembayaran Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus 191
Gambar 4. 18 Halaman Ubah Jadwal Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus 191
Gambar 4. 19 Halaman *Dashboard* Pengguna Instruktur Kursus..... 192
Gambar 4. 20 Halaman Kursus untuk Pemilik / Admin Kursus 193
Gambar 4. 21 Halaman Profil untuk Instruktur Kursus 193
Gambar 4. 22 Halaman Ubah Informasi Akun untuk Instruktur Kursus 194
Gambar 4. 23 Halaman Ubah Keamanan Akun untuk Instruktur Kursus..... 194
Gambar 4. 24 Halaman Daftar Sertifikat Instruktur Kursus 195
Gambar 4. 25 Halaman Form Unggah Sertifikat Instruktur Kursus 195
Gambar 4. 26 Halaman Detail *Progress* Kursus Siswa untuk Instruktur Kursus 196
Gambar 4. 27 Halaman Formulir Pendaftaran Kursus Siswa untuk Instruktur Kursus 196
Gambar 4. 28 Halaman Bukti Pembayaran Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus 197
Gambar 4. 29 Halaman *Dashboard* Pengguna *General User* / Siswa 198
Gambar 4. 30 Halaman Kursus untuk *General User* / Siswa 198
Gambar 4. 31 Halaman Profil untuk *General User* / Siswa..... 199

Gambar 4. 32 Halaman Ubah Informasi Akun untuk *General User* 199
Gambar 4. 33 Halaman Ubah Keamanan Akun untuk *General User* 200
Gambar 4. 34 Halaman Detail Kelas Kursus 200
Gambar 4. 35 Halaman Pengisian Form Pendaftaran Kursus 201
Gambar 4. 36 Halaman Detail *Progress* Kursus Siswa untuk *General User* 201
Gambar 4. 37 Halaman Pemilihan Jadwal Kursus 202
Gambar 4. 38 Halaman Langkah-Langkah Pembayaran Kursus 202
Gambar 4. 39 Halaman Form Unggah Bukti Pembayaran Kursus 203
Gambar 4. 40 Halaman Baca Panduan Kursus 203
Gambar 4. 41 Halaman *Quiz* 204
Gambar 4. 42 Halaman Form Unggah Izin Penyelenggaraan Kursus bagi *General User* 204
Gambar 4. 43 Halaman Informasi Akun Lembaga Kursus untuk *General User* 205
Gambar 4. 44 Halaman Metode Pembayaran Kursus untuk *General User* 205
Gambar 4. 45 Bukti Kegagalan Skenario B1-T40 224
Gambar 4. 46 Bukti Kegagalan Skenario B1-T52 224
Gambar 4. 47 Bukti Kegagalan Skenario B1-T77 225
Gambar 4. 48 Bukti Kegagalan Skenario B1-T107 225
Gambar 4. 49 Bukti Kegagalan Skenario B2-T38 232
Gambar 4. 50 Bukti Kegagalan Skenario B3-T42 247
Gambar 4. 51 Bukti Kegagalan Skenario B3-T67 248

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Notasi-notasi BPMN 15
Tabel 2. 2 Notasi *Use Case Diagram* 18
Tabel 2. 3 Notasi-notasi *Activity Diagram* 19
Tabel 2. 4 Notasi-notasi *Sequence Diagram* 21
Tabel 2. 5 Karakteristik ISO 25010:2023 25
Tabel 2. 6 Bobot penilaian menggunakan skala Likert 26
Tabel 3. 1 Kebutuhan Aplikasi 32
Tabel 3. 2 *Use Case Scenario* untuk proses *Login* 37
Tabel 3. 3 *Use Case Scenario* untuk *Dashboard* Pemilik / Admin Kursus 38
Tabel 3. 4 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Data Profil 38
Tabel 3. 5 *Use Case Scenario* untuk Menambah Kelas Kursus 40
Tabel 3. 6 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Detail Kelas Kursus 41
Tabel 3. 7 *Use Case Scenario* untuk Menonaktifkan Kelas Kursus 42
Tabel 3. 8 *Use Case Scenario* untuk Menghapus Kelas Kursus 43
Tabel 3. 9 *Use Case Scenario* untuk Menambah Instruktur Kursus 44
Tabel 3. 10 *Use Case Scenario* untuk Menonaktifkan Instruktur Kursus 45
Tabel 3. 11 *Use Case Scenario* untuk Menghapus Instruktur Kursus 46
Tabel 3. 12 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Daftar Siswa Aktif 47
Tabel 3. 13 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa 48
Tabel 3. 14 *Use Case Scenario* untuk Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus 49
Tabel 3. 15 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus 50
Tabel 3. 16 *Use Case Scenario* untuk Memverifikasi Pembayaran Kursus 51
Tabel 3. 17 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Jadwal Kursus 52
Tabel 3. 18 *Use Case Scenario* untuk Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi 53
Tabel 3. 19 *Use Case Scenario* untuk Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus 55

Tabel 3. 20 *Use Case Scenario* untuk Menutup Lembaga Kursus 56
Tabel 3. 21 *Use Case Scenario* untuk proses *Logout*..... 57
Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1..... 81
Tabel 3. 23 *Use Case Scenario* untuk proses *Login*..... 101
Tabel 3. 24 *Use Case Scenario* untuk *Dashboard* Instruktur Kursus..... 102
Tabel 3. 25 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Data Profil 102
Tabel 3. 26 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Daftar Siswa Aktif..... 104
Tabel 3. 27 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa 105
Tabel 3. 28 *Use Case Scenario* untuk Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus 106
Tabel 3. 29 *Use Case Scenario* untuk Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi 107
Tabel 3. 30 *Use Case Scenario* untuk proses *Logout*..... 108
Tabel 3. 31 *Black Box Testing* untuk *Build* 2..... 119
Tabel 3. 32 *Use Case Scenario* untuk proses Daftar Akun..... 127
Tabel 3. 33 *Use Case Scenario* untuk proses *Login*..... 128
Tabel 3. 34 *Use Case Scenario* untuk Mengakses *Dashboard General User* 129
Tabel 3. 35 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Data Profil 129
Tabel 3. 36 *Use Case Scenario* untuk Mengakses Detail Kelas Kursus..... 131
Tabel 3. 37 *Use Case Scenario* untuk Mengisi Formulir Pendaftaran Kelas Kursus 132
Tabel 3. 38 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa 133
Tabel 3. 39 *Use Case Scenario* untuk Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus 134
Tabel 3. 40 *Use Case Scenario* untuk Menghubungi Instruktur Kursus atau Pemilik / Admin Kursus..... 135
Tabel 3. 41 *Use Case Scenario* untuk Mengajukan Perubahan Jadwal Kursus.. 136
Tabel 3. 42 *Use Case Scenario* untuk Membaca Panduan Kursus 138
Tabel 3. 43 *Use Case Scenario* untuk Menyelesaikan *Quiz* 139
Tabel 3. 44 *Use Case Scenario* untuk Mengakses Daftar Riwayat Kursus 140

Tabel 3. 45 *Use Case Scenario* untuk Mengakses Daftar Riwayat Kursus 140
Tabel 3. 46 *Use Case Scenario* untuk Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus 142
Tabel 3. 47 *Use Case Scenario* untuk Menghapus Akun..... 144
Tabel 3. 48 *Use Case Scenario* untuk proses *Logout*..... 145
Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3..... 166
Tabel 3. 50 Daftar Pertanyaan Uji Kelayakan Aplikasi dengan ISO 25010..... 180
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian *Black Box Testing* untuk *Build* 1 206
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian *Black Box Testing* untuk *Build* 2 226
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian *Black Box Testing* untuk *Build* 3 233
Tabel 4. 4 Hasil Jawaban Responden terhadap Pengujian dari Faktor *Functional Suitability*..... 249
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan untuk *Functional Completeness*..... 249
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan untuk *Functional Correctness*..... 250
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan untuk *Functional Appropriateness*..... 251
Tabel 4. 8 Hasil Akhir untuk Faktor *Functional Suitability* 251
Tabel 4. 9 Hasil Jawaban Responden terhadap Pengujian dari Faktor *Interaction Capability*..... 252
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan untuk *Appropriateness Recognizability* 252
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan untuk *Learnability*..... 253
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan untuk *Operability* 253
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan untuk *User Error Protection*..... 254
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan untuk *User Engagement*..... 254
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan untuk *Inclusivity*..... 255
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan untuk *User Assistance*..... 255
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan untuk *Self-Descriptiveness*..... 256
Tabel 4. 18 Hasil Akhir untuk Faktor *Interaction Capability*..... 256

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini, banyak penyedia jasa yang dapat membantu kita memahami teori dan mengajarkan kita kemampuan untuk berkendara dengan baik melalui kursus mengemudi. Sering sekali kita menemui pengemudi yang sedang belajar di jalan raya yang biasanya mereka didampingi dengan mentor/instruktur untuk memandu dan memberikan arahan. Sehingga, ketika mereka berhasil lulus dari kursus tersebut, mereka diharapkan dapat memahami aturan-aturan di jalan raya, seperti cara mengemudi melewati persimpangan atau merubah lajur berkendara dengan benar.

Sebab, melalui data yang dibagikan oleh Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia, pada Januari tahun 2022 hingga September 2022 terjadi setidaknya 94.617 kasus kecelakaan lalu lintas di seluruh wilayah Indonesia (Sumber : dephub.go.id). Lebih lanjut lagi Korlantas Polri menjelaskan faktor-faktor yang memiliki andil pada 94.617 kasus kecelakaan tersebut, faktor-faktor tersebut diantaranya 61% kasus kecelakaan diakibatkan oleh faktor kesalahan manusia seperti kurang terampilnya pengemudi dalam mengendalikan kendaraannya, serta kelalaian-kelalaian yang lainnya seperti mengemudi dalam kondisi mengantuk, ugal-ugalan, dan lain lain. Gambar 1.1 dibawah ini adalah persentase faktor penyebab terbesar kecelakaan lalu lintas.

Gambar 1. 1 Faktor Penyebab Terbesar Kecelakaan Lalu Lintas (Sumber: Dephub.go.id)

Kementerian Perhubungan bersama dengan Korlantas Polri selanjutnya bekerja sama dengan masyarakat untuk menekan angka kecelakaan yang semakin tahun semakin naik dengan diadakannya sekolah atau kursus mengemudi yang sering kita temui. Masyarakat yang ingin mendirikan kursus mengemudi selanjutnya wajib mengikuti pelatihan atau sertifikasi sebagai instruktur kursus, sehingga, tidak sembarang orang dapat mengaku sebagai instruktur kursus tanpa melalui proses tersebut. Selain syarat diatas, tentunya ada syarat-syarat yang harus dipenuhi lainnya untuk sebuah lembaga atau sekolah kursus mengemudi baru dapat dianggap sah secara hukum.

Dari data yang berhasil kami himpun, di Kota Surabaya sendiri sudah terdapat lebih dari 50 lembaga kursus mengemudi, jumlah ini belum termasuk penyedia kursus perorangan dan lembaga-lembaga kursus rintisan baru. Juga tidak menutup kemungkinan jumlah tersebut akan semakin bertambah di tahun-tahun berikutnya, sehingga, timbul kebutuhan akan sebuah *platform* untuk mewadahi para penyedia jasa kursus mengemudi. Jika sudah terwadahi, para penyedia jasa kursus mengemudi dapat dengan bebas melakukan kegiatan pemasaran untuk layanan yang mereka tawarkan di dalam aplikasi. Sedangkan, bagi calon siswa *platform* ini

akan menjadi gerbang utama untuk menemukan informasi lengkap tentang berbagai pilihan kursus mengemudi di Surabaya.

Sistem informasi adalah salah satu disiplin ilmu yang mempelajari tentang Rekayasa Perangkat Lunak yang merupakan sebuah disiplin untuk menerapkan prinsip-prinsip *design, development, testing,* dan *maintenance* perangkat lunak. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh (Made et al., 2022) dan (Adhiva Kurnia, 2023) mengangkat permasalahan yang sama tentang proses bisnis yang belum dilakukan secara efektif dimana pelajar kursus tidak menerima informasi terbaru tentang kursus, metode registrasi yang masih konvensional membutuhkan waktu yang lama, dan kendala terhadap jadwal kursus. Terbukti dengan mengintegrasikan layanan kursus mengemudi dan teknologi informasi, dua sistem tersebut berhasil mengatasi semua masalah yang disebutkan.

Singkatnya, kami ingin masyarakat memahami bahaya dan risiko yang ditemui apabila mereka mengemudikan kendaraan tanpa mengikuti suatu pelatihan untuk mengasah pemahaman dan kemampuannya terlebih dahulu tentang topik tersebut. Kami ingin menjadi wadah bagi penyedia jasa kursus mengemudi untuk memberikan edukasi ke masyarakat luas bahwa mengikuti kursus mengemudi tidak memerlukan biaya yang tinggi, meskipun biaya yang dibutuhkan masih dirasa cukup tinggi, setidaknya mereka mengerti betapa pentingnya untuk mengikuti kursus mengemudi sebelum berkendara langsung di jalan raya. Dengan Rekayasa Perangkat Lunak, kami ingin mengurangi beban dari penyedia kursus mengemudi konvensional yang masih kebingungan dalam melakukan kegiatan promosi untuk layanan mereka, dan kebutuhan untuk harus mencetak formulir pendaftaran, sertifikat, bukti pembayaran dan yang lainnya sehingga semuanya dapat terintegrasi di satu aplikasi, dimana hasil akhir yang ingin kami capai adalah peningkatan layanan penyedia kursus mengemudi yang lebih baik dari sebelumnya. Dengan demikian, kami tertarik untuk menulis skripsi dengan judul : "**RANCANG BANGUN APLIKASI UNTUK PENYEDIA JASA KURSUS MENGEMUDI BERBASIS WEB DENGAN *INCREMENTAL MODEL***"

1.2. Rumusan Masalah

Dari Latar Belakang diatas, dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 pokok permasalahan yang mendasari kami untuk membuat skripsi ini:

1) Bagaimana merancang aplikasi yang dapat membantu, memudahkan peserta dan penyedia kursus dalam melakukan rangkaian proses kursus?
2) Apakah *Incremental Model* mampu membantu menyederhanakan pengembangan aplikasi untuk penyedia jasa kursus mengemudi ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menjawab rumusan masalah diatas dengan:

1) Merancang aplikasi yang memudahkan peserta dan penyedia kursus mengemudi dalam melakukan rangkaian proses kursus seperti proses administrasi, penjadwalan kursus, dan lain sebagainya.
2) Dengan mengimplementasikan *Incremental Model*, perencanaan, estimasi, dan alokasi sumber daya untuk melakukan pengembangan perangkat lunak menjadi lebih sederhana.

1.4. Batasan Masalah

Dari Latar Belakang dan Rumusan Masalah diatas, berikut adalah batasan-batasan dalam pengembangan aplikasi:

1) Aplikasi merupakan sebuah *platform* dengan konsep *marketplace* bagi penyedia jasa kursus mengemudi dan calon-calon siswa kursus.
2) Penelitian dilakukan bersama dengan penyedia jasa kursus mengemudi yang beroperasi di wilayah Kota Surabaya.
3) Dengan menggunakan teknologi berbasis web, *platform* ini memberikan pengguna kemampuan untuk mengaksesnya di mana saja dan melalui berbagai perangkat seperti *smartphone*, *tablet*, laptop, dan perangkat-perangkat lain yang terhubung dengan internet.

4) Fokus utama aplikasi yang kami rancang adalah mengolah dan melacak informasi tentang kursus mengemudi, dengan demikian, proses-proses teknis (contoh: pembayaran kursus, pendampingan saat praktek kursus) akan tetap dijalankan diluar aplikasi.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam dokumen proposal ini, kami nantinya akan menuliskan setidaknya 3 bab yang membahas proses awal penelitian, bab-bab tersebut diantaranya :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini kami menjelaskan apa yang melandasi kami melakukan penelitian ini, seperti pada umumnya, isi dari bab ini adalah latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Di bab ini kami akan memberikan pembaca pemahaman dasar tentang istilah-istilah atau teknik-teknik yang nantinya kami sering sebutkan dan sering kami gunakan dalam menyelesaikan penelitian kami.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini bertujuan untuk menjelaskan tentang tahapan-tahapan penelitian serta pengembangan perangkat lunak dengan model *incremental*, kendala yang dihadapi, sebagian kecil dari alur sistem, dan persiapan-persiapan sebelum melanjutkan proses *development* / pemrograman.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, hasil dan temuan-temuan dari penelitian akan dijabarkan. Hasil penelitian yang dimaksud adalah aplikasi KEMUDI dan temuan-temuan yang terjadi saat proses pengujian kelayakan aplikasi.

BAB V PENUTUP

Yang terakhir, bab ini akan membahas kesimpulan terkait penelitian yang dilakukan, dan saran-saran yang diajukan penulis untuk penelitian-penelitian serupa di masa depan.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1. Kursus Mengemudi

Lembaga Kursus adalah salah satu penyelenggara pendidikan diluar sekolah resmi (non-formal) untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan diri (Mahdy et al., 2021). Kursus Mengemudi secara spesifik dapat diartikan suatu pendidikan untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan diri dalam mengemudikan kendaraan khususnya mobil. KBBI sendiri mendeskripsikan kursus sebagai pelajaran tentang suatu pengetahuan atau keterampilan, yang diberikan dalam waktu singkat. Atau bisa juga diartikan sebagai lembaga di luar sekolah yang memberikan pelajaran serta pengetahuan atau keterampilan yang diberikan dalam waktu singkat.

2.2. Sistem Informasi Berbasis Web

Sistem Informasi menurut Richard Vidgen adalah sebuah kumpulan komponen-komponen yang berinteraksi, komponen yang dimaksud adalah manusia, prosedur-prosedur, dan teknologi-teknologi yang ada, dimana komponen-komponen tersebut secara bersamaan mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi untuk mendukung pengontrolan, pembuatan keputusan dan pengelolaan organisasi/perusahaan. Sistem informasi sendiri berisi informasi tentang organisasi/perusahaan terkait, contohnya, kondisi tentang operasional internal mereka, dan tentang lingkungan di dalam perusahaan tersebut, sebagai contoh informasi tentang para pelanggan, para supplier, dan kompetitor-kompetitor yang ada. Tanpa adanya sistem informasi, sebuah organisasi sulit untuk bertahan. Namun, bukan berarti bahwa sistem informasi harus menggunakan teknologi-teknologi informasi yang berbentuk komputer-komputer atau jaringan internet dan komunikasi, karena banyak sekali bentuk sistem informasi. Organisasi atau perusahaan sangat bergantung pada sistem informasi, meskipun aspek-aspek

formal dari sistem informasi ini masih menggunakan sistem pengarsipan berupa kertas pada era sebelum adanya teknologi informasi itu sendiri.

Menurut (Manullang, A. H., et al., 2021), *website* pada dasarnya adalah kumpulan halaman yang saling terhubung melalui jaringan internet yang biasanya berisi bermacam-macam media, media yang dimaksud diantaranya adalah teks, gambar, audio, video, dan lain lain. Secara analogi, *website* dapat diibaratkan sebagai sebuah perpustakaan digital tanpa batas halaman. Setiap halaman dalam *website* berpotensi berisi informasi yang beragam, dan pengguna dapat dengan mudah berpindah antar halaman hanya dengan mengklik tautan.

2.2.1. *Hyper Text Markup Language* (HTML)

HTML adalah salah satu istilah pemrograman yang paling dikenal oleh masyarakat umum, namun, banyak perdebatan yang mengatakan bahwa sebenarnya HTML bukanlah sebuah bahasa pemrograman. Ada juga beberapa orang yang beranggapan bahwa karena dalam menulis HTML diperlukan setidaknya pemahaman dasar tentang pemrograman, maka HTML dianggap sebagai bahasa pemrograman. Mengacu dari jurnal yang ditulis oleh (Sari et al., 2022) HTML merupakan salah satu bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat website. HTML biasa ditulis untuk membantu perancangan struktur dasar halaman website atau bisa juga dianggap sebagai pondasi awal untuk menyusun kerangka halaman website secara lebih terstruktur sebelum masuk ke tahap desain dan fungsionalitas.

2.2.2. *Cascading Style Sheet* (CSS)

Pada era modern saat ini, hampir tidak bisa kita temui rangkaian kode HTML tanpa dilengkapi CSS. Menurut (Sari et al., 2022) CSS adalah bahasa pemrograman yang ditujukan untuk memberikan modifikasi tampilan elemen-elemen web seperti *font, outline, background,* menyesuaikan tampilan website dengan ukuran layar, dan sebagainya. Jika HTML digunakan untuk menempatkan konten-konten apa saja yang ingin ditampilkan pada sebuah halaman web, CSS digunakan untuk

memberikan pemahaman kepada mesin untuk melakukan modifikasi terhadap tampilan elemen dan penataan tata letak lebih lanjut.

Karena sejatinya, HTML tidak dirancang untuk menentukan aspek visual pada sebuah desain website. Sebab, fokus utama dari HTML adalah membagi struktur sebuah halaman website. Oleh karena itu, dikenalkan skrip "pendamping" untuk memperindah tag-tag HTML yaitu CSS. Selain itu, tujuan penggunaan CSS adalah untuk memberikan kesan konsisten di seluruh website.

2.2.3. Tailwind CSS *Framework* (CSS)

(Somi, M., 2023) dalam jurnalnya menjelaskan bahwa *Framework Tailwind* CSS adalah *framework* CSS yang mengutamakan penggunaan kelas utilitas yang paling populer dan bertujuan untuk membangun tampilan antarmuka khusus dengan cepat dan mudah. Maksudnya, berbeda dengan *Bootstrap* yang tergolong *framework* UI *kits*, *tailwind* tidak menyediakan komponen-komponen siap pakai. *Tailwind* tidak mempunyai tema bawaan. Dengan *tailwind*, kita memberikan *style* dengan mengetikkan kelas-kelas yang sudah ditentukan sebelumnya ke kodingan HTML yang kita kerjakan.

Lebih lanjut lagi, (Somi, M., 2023) menjelaskan bahwa dengan menggunakan *tailwind*, memberikan kita kemampuan untuk mempercepat proses pemrograman tanpa kita harus menulis kode CSS di *file* lain melainkan, menulisnya secara bersamaan di kode markup HTML. Selain itu, *tailwind* memberikan kita kemampuan untuk melakukan kustomisasi secara penuh sesuai keinginan kita. Efek samping dari menggunakan *tailwind* adalah kode HTML yang dihasilkan akan jauh lebih panjang

2.2.4. Javascript

Halaman website yang dihasilkan dari hanya menggunakan bahasa HTML & CSS cenderung statis dan kurang menarik. Untuk membuat tampilan yang lebih dinamis diciptakan sebuah bahasa pemrograman baru demi mengatasi kekurangan ini, yakni *Javascript*. Sebagai referensi, (Noviantoro et al., 2022) menjelaskan

bahwa *Javascript* adalah salah satu bahasa pemrograman yang digunakan untuk dapat berjalan di web browser. Pada awal pengembangan bahasa pemrograman ini sempat disebut dengan nama *Mocha*, kemudian berubah penamaannya menjadi *Live-Script*, dimana ketika masa rilis, diubah lagi menjadi *Javascript*. Lebih jauh lagi dijelaskan bahwa *Javascript* adalah *script* program berbasis *client* yang dieksekusi oleh browser sehingga membuat halaman web melakukan tugas-tugas tambahan yang tidak bisa dilakukan hanya dengan memanfaatkan HTML biasa. Selain alasan yang kami sebut diatas, beberapa interaksi yang ingin kami munculkan pada aplikasi ini tidak dapat diselesaikan hanya dengan menggunakan HTML dan CSS.

2.2.5. jQuery

(Sahrudin A. et al., 2023) menyebutkan pada jurnalnya menjelaskan jQuery sebagai berikut. Pada tahun 2006, John Resig memperkenalkan jQuery, sebuah *library* Javascript yang revolusioner. Sebelum hadirnya jQuery, para pengembang perangkat lunak harus menulis kode Javascript yang kompatibel dengan berbagai macam *browser*. jQuery hadir sebagai terobosan, memberikan para pengembang perangkat lunak kemampuan untuk menulis kode Javascript yang ringkas, mudah dipahami, serta dapat dieksekusi di berbagai *browser*.

2.2.6. MySQL

MySQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang populer dan banyak digunakan di berbagai platform (Hermiati R. et al., 2021). Dikenal dengan keunggulannya dalam mendukung skrip PHP, MySQL menawarkan kemudahan integrasi dengan bahasa pemrograman web yang populer ini. Salah satu keunggulan utama MySQL adalah sintaks kuerinya yang sederhana dan mudah dipahami. Bahasa *Structured Query Language* (SQL) yang digunakan MySQL dirancang dengan intuitif, memungkinkan pengguna untuk mengelola data dengan efektif dan efisien. Selain itu, MySQL terkenal dengan kecepatannya yang luar biasa dalam memproses dan mengakses data. Kecepatan ini menjadikannya

pilihan ideal untuk aplikasi web yang membutuhkan performa tinggi dan skalabilitas yang baik.

2.2.7. *Hypertext Preprocessor* (PHP)

PHP atau *Hypertext Preprocessor* sebagaimana yang dijelaskan (Adrianto S., 2021) adalah sebuah bahasa pemrograman untuk membuat web yang bersifat *server-side scripting*, PHP memungkinkan untuk membuat halaman web bersifat dinamis. Selain itu, PHP membutuhkan *Database Management System* (DBMS) untuk dijalankan secara bersamaan. DBMS yang paling populer di kalangan pelajar pemrograman salah satunya adalah MySQL, namun, PHP juga mendukung DBMS lain seperti Oracle, Microsoft Access, Interbase, D-Base, PostgreSQL, dan DBMS yang lainnya.

Satu hal yang mungkin menjadi pertanyaan adalah apabila PHP dikenal dengan *Hypertext Preprocessor*, lalu apa kepanjangan PHP? Menurut tulisan yang diterbitkan melalui web sekawanstudio.com yang ditulis oleh (Miranda R.A., 2023) Pada tahun 1994, ketika Rasmus Lerdorf pertama kali menemukan *hypertext preprocessor*, beliau menggunakannya untuk memantau jumlah pengunjung atau yang sering kita sebut dengan *traffic website* dari halaman web pribadi nya atau dalam bahasa inggris dikenal dengan *Personal Home Page*. Alasan tersebutlah yang menyebabkan bahasa pemrograman ini dijuluki sebagai PHP.

2.2.8. *Framework* PHP Laravel

Menurut penjelasan dari (Subecs, 2021) Laravel merupakan *framework* PHP yang paling sering digunakan untuk *programmer* pemula dan berpengalaman. Laravel dianggap mampu mengurangi durasi pengembangan sistem perangkat lunak serta mempersiapkan pasar dengan metode PHP berorientasi objek yang lebih modern. *Syntax-syntax* ekspresif dan *function-function* modern yang dimiliki Laravel disukai oleh para *programmer* yang ingin mengembangkan web atau aplikasi yang lebih kompleks. Dengan menggunakan *framework* ini diyakini dapat mempermudah proses pengembangan karena Laravel menggunakan sistem paket

modular dimana modul-modul yang disediakan saling terkait satu sama lain, dimana kita bisa mengembangkan sistem perangkat lunak yang lebih luas lagi. *Framework* ini memberikan kita jalan pintas yang memungkinkan *programmer* berkonsentrasi terhadap masalah-masalah yang lebih penting.

2.3. Rekayasa Perangkat Lunak

Secara bahasa, *Software Engineering* atau yang sering disebut dengan Rekayasa Perangkat Lunak dalam bahasa indonesia (RPL) tersusun dari 2 kata, *Software* dan *Engineering*. *Software* atau perangkat lunak bukan hanya sebuah program seperti yang diasumsikan banyak orang. Program adalah kode komputer yang dapat dieksekusi, yang tujuannya untuk melakukan satu atau lebih komputasi tertentu. Sedangkan *software* adalah kumpulan dari kode pemrograman komputer yang dapat dieksekusi, terorganisir dan terdokumentasi. Lalu, *Engineering* sendiri adalah semua hal yang meliputi pengembangan produk (baik fisik maupun digital) dengan menerapkan dan memanfaatkan prinsip-prinsip dan metodologi ilmiah yang tersusun dengan baik.

Sehingga, *Software Engineering* merupakan salah satu bagian dari *Engineering* yang berurusan dengan rekayasa perangkat lunak yang disusun secara baik dan menerapkan prinsip-prinsip, prosedur dan metodologi ilmiah. Hasil akhir dari RPL tentunya adalah perangkat lunak yang efisien, stabil dan bebas dari *bug*. Namun, apabila kita mengacu kepada pengertian menurut organisasi IEEE, RPL adalah (1) Penerapan dari sebuah pendekatan yang sistematik, disiplin, dan terukur untuk mengembangkan, mengoperasikan dan memelihara sebuah perangkat lunak; dalam hal ini penerapan rekayasa perangkat lunak. (2) Studi tentang pendekatan-pendekatan dari pernyataan diatas.

Selain IEEE, Fritz Bauer, ilmuwan komputer asal Jerman, mendefinisikan RPL sebagai "…pembentukan dan pemanfaatan prinsip teknik suara agar tercipta perangkat lunak yang ekonomis, yang stabil dan bekerja secara efisien di mesin sesungguhnya.". Mengutip dari modul pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak – Pendekatan Terstruktur & Berorientasi Objek karya (Bahar et al., n.d.) Rekayasa

perangkat lunak (*software engineering*) merupakan suatu disiplin ilmu yang membahas semua aspek produksi perangkat lunak (*software*), mulai dari tahap awal kajian spesifikasi / kebutuhan sistem sampai pemeliharaan sistem setelah digunakan (Sommerville, 2016). Pada definisi ini, ada dua istilah kunci: yang Pertama 'Disiplin rekayasa', yang berarti bahwa teknisi RPL membuat suatu alat bekerja. Mereka menerapkan teori, metode, dan alat bantu yang sesuai, selain itu mereka menggunakannya dengan selektif dan selalu mencoba mencari solusi terhadap permasalahan, walaupun tidak ada teori atau metode yang mendukung.

2.3.1. *Incremental Model*

Model pengembangan perangkat lunak *incremental model* dilakukan dengan membagi projek perangkat lunak menjadi bagian-bagian yang lebih kecil atau dalam istilah *incremental model* disebut dengan *iterative build.* Gambar 2.1 dibawah ini adalah siklus atau skema pengembangan perangkat lunak untuk *incremental model*.

Gambar 2. 1 Siklus Pengembangan Perangkat Lunak *Incremental Model* (Sumber: Sachan D., 2024)

Fitur utama dari model ini adalah proses iteratifnya, di mana setiap iterasi yang dilakukan selanjutnya dikembangkan, diuji, dan diintegrasikan satu per satu. Dengan membagi projek ke bagian-bagian kecil, tim pengembang dapat

memprioritaskan fitur dan mengadaptasi perubahan-perubahan kecil dengan lebih efisien. Untuk lebih jelasnya kami akan menjelaskan setiap tahapan-tahapan di dalam *incremental model* :

1) ***Requirements*** merupakan tahap awal yang krusial dalam pengembangan perangkat lunak. Pada tahap ini, tim pengembang berfokus pada pengumpulan dan analisis kebutuhan perangkat lunak secara menyeluruh. Kebutuhan yang didapatkan berfungsi sebagai fondasi yang kokoh untuk memandu fase-fase pengembangan selanjutnya. Hasil akhir dari Requirements Gathering adalah dokumen yang berisi uraian rinci mengenai kebutuhan perangkat lunak. Dokumen ini harus ditulis dengan jelas, terstruktur, dan mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam proyek.
2) ***Design & Development*** merupakan fase krusial dalam pengembangan perangkat lunak. Pada tahap ini, tim proyek akan melakukan pemrosesan hasil analisa kebutuhan di tahapan sebelumnya menjadi rancangan yang berfungsi sebagai acuan teknis untuk membangun perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya. Desain yang dimaksud adalah desain arsitektur atau struktur dari perangkat lunak, desain interaksi perangkat lunak, dan terakhir desain tampilan perangkat lunak. Selanjutnya, tim pengembang akan berfokus pada pembangunan masing-masing fungsionalitas secara bertahap, sesuai model pengembangan yang dipilih, dalam hal ini model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *incremental model*. Sehingga proses implementasi dilakukan secara iteratif.
3) ***Testing*** merupakan salah satu fase yang wajib ada dalam pengembangan perangkat lunak untuk memastikan kualitas dan fungsionalitas yang optimal. Pengujian yang efektif dilakukan secara berkelanjutan sepanjang siklus pengembangan perangkat lunak, tidak hanya pada tahap akhir proyek. Pengujian yang dilakukan dibagi menjadi tiga, pengujian fungsional berfokus pada setiap iterasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi. Selanjutnya, pengujian regresi yang berfokus untuk memastikan bahwa

fungsionalitas yang telah dibangun sebelumnya tidak terganggu oleh penambahan fungsional baru. Dan terakhir, pengujian integrasi yang ditujukan untuk memastikan bahwa setiap fungsionalitas baru dapat bekerja sama secara harmonis dengan fungsionalitas yang dibangun pada iterasi sebelumnya.

4) ***Implementation*** proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen yang dibangun pada perangkat lunak sudah diimplementasikan dan dapat dioperasikan secara bersamaan tanpa gangguan atau kesalahan. Sehingga, pada fase ini pula, tim pengembang harus memastikan bahwa fitur-fitur yang dibangun di setiap iterasi dapat saling bekerja dengan baik dengan fitur-fitur dari iterasi lain.

Dengan mengimplementasikan *incremental model* tim pengembang dapat melakukan perbaikan dan penyempurnaan secara berkelanjutan. Selain itu, aplikasi yang awalnya dirasa kompleks, karena dikembangkan secara iteratif, hal ini memberikan tim pengembangan pemahaman yang lebih dalam dan memudahkan pengelolaan terkait sistem secara intrinsik.

2.4. *Business Process Model and Notation* (BPMN)

Business Process Model and Notation adalah standar khusus untuk digunakan sebagai benchmark untuk pemodelan proses bisnis yang menghasilkan notasi grafis untuk memvisualisasikan proses bisnis (Firdaus et al., 2022). *Business Process Model and Notation* (BPMN) merupakan standar global yang diakui untuk pemodelan proses bisnis. Dirancang untuk memvisualisasikan dan menganalisis proses bisnis secara jelas dan mudah dipahami, BPMN telah menjadi alat penting bagi para pemangku kepentingan dalam berbagai organisasi. BPMN menyediakan notasi grafis yang terstruktur dan konsisten untuk merepresentasikan langkah-langkah, keputusan, dan aliran data dalam suatu proses bisnis. Notasi ini memungkinkan para pelaku bisnis, analis, dan pengembang perangkat lunak untuk memahami proses bisnis dengan cara yang sama, sehingga meningkatkan

komunikasi dan kolaborasi di antara mereka. Notasi-notasi BPMN akan dijelaskan melalui tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2. 1 Notasi-notasi BPMN
(Sumber : OMG, 2011)

No.	Notasi	Nama	Deskripsi
1		***Start Event***	Sesuai dengan nama notasinya, notasi ini mengindikasikan dimana sebuah rangkaian proses dimulai.
2		***Intermediate Event***	Notasi ini digunakan ketika terjadi sebuah proses diantara rangkaian proses.
3		***End Event***	Sebagaimana nama dari notasi disamping, notasi ini mengindikasikan akhir dari rangkaian proses.
4		***Task***	Sebuah tugas adalah aktivitas atomik yang dimasukkan di rangkaian proses bisnis. Sebuah tugas digunakan ketika sebuah pekerjaan dalam proses bisnis sudah tidak bisa lagi dipecah menjadi tugas yang lebih kecil lagi.
5		***Choreograp-hy Task***	Notasi ini merepresentasikan sebuah tugas yang melibatkan dua partisipan untuk menyelesaikannya.
6		***Sub-process***	Sebuah sub-proses adalah gabungan aktivitas yang dimasukkan pada sebuah proses.

Tabel 2. 1 Notasi-notasi BPMN (Lanjutan-1)
(Sumber : OMG, 2011)

No.	Notasi	Nama	Deskripsi
7		***Gateway***	Sebuah gateway tidak sama dengan notasi kondisional pada flowchart, notasi ini digunakan untuk mengontrol pemecahan dan pertemuan pada sebuah rangkaian proses bisnis.
8		***Sequence Flow***	Notasi ini mengindikasikan sebuah alur yang tidak dimulai dari *Intermediate Event* yang terhubung ke sebuah tugas / sub-proses.
9		***Message Flow***	Notasi ini digunakan untuk menunjukkan alur informasi antara dua partisipan yang bersiap untuk mengirim dan menerima informasi tersebut.
10		***Association***	Notasi ini digunakan untuk menghubungkan informasi dan artifak terkait teks anotasi dan artifak lain yang terasosiasikan dengan elemen grafik lainnya.

2.5. *Unified Modeling Language* (UML)

Menurut buku dengan judul "*The Unified Modeling Language Reference Manual"* UML adalah tujuan umum dari bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk menspesifikasi, memvisualisasikan, menyusun, dan mendokumentasi hal-hal yang terkait sistem perangkat lunak. UML mencatat semua keputusan dan pemahaman mengenai sistem-sistem yang wajib dibangun nantinya. Selain itu, UML digunakan untuk memahami, merancang, mengeksplorasi, mengkonfigurasi, memelihara, dan mengontrol informasi terkait sistem yang dikembangkan. Namun, UML bukan merupakan bahasa pemrograman, melainkan sebuah *tools* yang dapat

menginspirasi pembuatan program yang selanjutnya bisa dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman lainnya.

Tujuan dari UML sendiri diantaranya adalah UML dibuat sebagai tujuan utama untuk bahasa pemodelan dimana semua pelaku pengembangan perangkat lunak bisa menggunakannya. Bertujuan untuk mencakup konsep-konsep metode ternama yang nantinya mereka gunakan sebagai bahasa pemodelan. UML tidak dimaksudkan untuk dijadikan metode pengembangan yang lengkap, sebab UML tidak memiliki langkah-langkah mendetail tentang proses pengembangan perangkat lunak. Sekali lagi ditegaskan oleh (Jacobson et al., 2021) UML mencakup konsep-konsep yang dianggap penting untuk mendukung sebuah proses iteratif yang modern berdasarkan penerapan dengan arsitektur yang kuat untuk menyelesaikan kebutuhan berdasarkan masalah-masalah dan kasus-kasus yang dialami pengguna.

Yang terakhir, inti dari tujuan UML adalah pemodelan yang sesederhana mungkin selama masih mampu memenuhi syarat-syarat pemodelan sistem praktis secara penuh yang nantinya akan dibuat. Teknik-teknik pemodelan dari UML yang kita kenal diantaranya adalah *Use Case Diagram*, seperti yang kami jelaskan sebelumnya, kemudian terdapat *Activity Diagram*, *Class Diagram*, *Sequence Diagram*, kemudian banyak pemodelan-pemodelan lain yang kurang populer seperti *Statechart Diagram*, *Collaboration Diagram*, *Component Diagram*, *Deployment Diagram*, *Extensibility Construct*, dan pemodelan-pemodelan yang lain.

2.5.1. *Use Case Diagram*

Menurut (Simanullang et al., 2021) pada jurnalnya dengan judul Sistem Informasi Pemesanan Menu Makanan Pada Rm Sedep Roso Rantauprapat Berbasis Web, peneliti sempat sedikit menjelaskan tentang istilah ini. *Use Case Diagram* adalah suatu pola atau gambaran yang menunjukkan kelakuan atau kebiasaan sistem. Sedangkan (Setiawansyah et al., 2022) menjelaskan bahwa *Use Case Diagram* adalah sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. *Use Case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di

dalam sebuah sistem. Tabel 2.2 berikut adalah notasi-notasi yang ada pada *use case diagram*.

Tabel 2. 2 Notasi *Use Case Diagram*
(Sumber : OMG, 2011)

No.	Notasi	Nama	Deskripsi
1		***Use Cases***	Merepresentasikan fungsionalitas sebuah sistem, terkadang juga tujuan akhir dari aktor. Simbol ini selalu berada di dalam *Boundary Box.*
2		***Actors***	Aktor yang berinteraksi dengan sistem biasanya memicu *use case*. Simbol ini selalu berada di luar *Boundary Box.*
3		***Association***	Arah panah digunakan untuk menandakan sebuah hubungan antara aktor dan *use case* atau antara dua *use case*. Panah dengan anotasi <<extend>> menandakan bahwa sebuah *use case* mungkin mengadopsi perilaku dari *use case* lain. Panah dengan anotasi <<include>> menandakan bahwa sebuah *use case* menggunakan fungsionalitas *use case* lain.
4		***Boundary Box***	Simbol ini mengindikasikan batas lingkup sistem.

2.5.2. *Activity Diagram*

(Jacobson et al., 2021) menjelaskan *activity diagram* sebagai perwujudan khusus dari kondisi mesin yang ditujukan untuk memodel komputasi dan alur kerja sistem. Kondisi yang digambarkan pada *activity graph* mewakili kondisi ekseskusi

komputasi yang dilakukan, bukan kondisi suatu objek secara spesifik. Umumnya, *activity graph* berasumsi bahwa komputasi yang terjadi tidak dipengaruhi oleh kejadian eksternal. *Activity diagram* biasanya berisi percabangan, lebih sering lagi percabangan kendali yang terbagi dua, dimana selanjutnya percabangan tersebut berjalan atau diproses bersamaan. Alur yang diproses secara bersamaan ini merepresentasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dikerjakan oleh objek-objek atau orang-orang berbeda secara bersamaan pada sebuah organisasi. Seringkali, kejadian yang terjadi bersamaan ini muncul dari adanya agregasi, dimana objek memiliki proses yang harus dieksekusi secara bersamaan sendiri. Aktivitas yang terjadi secara bersamaan ini sebetulnya dapat dieksekusi secara bersamaan atau satu persatu. Tabel 2.3 dibawah ini menjelaskan arti dari setiap notasi untuk *activity diagram*.

Tabel 2. 3 Notasi-notasi *Activity Diagram*
(Sumber: GeeksforGeeks, 2024)

No.	Notasi	Nama	Deskripsi
1		***Initial state***	Sebuah rangkaian proses hanya membutuhkan satu kondisi awal kecuali kita menggambarkan aktivitas yang terjadi didalam aktivitas.
2		***Action* atau *Activity State***	Sebuah aktivitas merepresentasikan eksekusi dari sebuah aksi atau objek oleh objek.
3		***Action Flow* atau *Control Flow***	Alur aksi atau alur kontrol ini biasa digunakan untuk menunjukkan transisi dari satu kondisi aktivitas ke kondisi aktivitas lain
4		***Decision Node* dan *Branching***	Ketika kita akan membuat keputusan sebelum melanjutkan alur kontrol, kita bisa gunakan simpul keputusan.

Tabel 2. 3 Notasi-notasi *Activity Diagram* (Lanjutan-1)
(Sumber: GeeksforGeeks, 2024)

No.	Notasi	Nama	Deskripsi
5		***Guard***	Sebuah pelindung merujuk pada sebuah pernyataan yang ditulis disamping arah panah simpul keputusan. Pelindung membantu kita mengetahui batasan dan kondisi-kondisi yang menentukan alur sebuah proses
6		***Fork***	Simpul garpu digunakan untuk menggambarkan dua aktivitas yang terjadi secara bersamaan. Aktivitas yang berada dibawah simpul ini akan di eksekusi secara bersamaan.
7		***Join***	Simpul gabung digunakan untuk melebur dua aktivitas yang sebelumnya diproses secara bersamaan menjadi satu proses utuh kembali.
8		***Merge* atau *Merge Event***	Penggabungan aktivitas ini dapat dilakukan apabila kita ingin menggabungkan dua atau lebih aktivitas yang sebelumnya tidak diproses secara bersamaan, namun harus diselesaikan sebelum aktivitas selanjutnya dapat dieksekusi.
9		***Swimlanes***	*Swimlane* digunakan untuk mengelompokkan aktivitas-aktivitas yang dieksekusi oleh objek atau orang yang sama.
10		***Time Event***	Notasi ini merujuk pada aktivitas yang membutuhkan waktu lebih lama untuk diselesaikan.

Tabel 2. 3 Notasi-notasi *Activity Diagram* (Lanjutan-2)
(Sumber: GeeksforGeeks, 2024)

No.	Notasi	Nama	Deskripsi
11		***Final State* atau *End State***	Kondisi akhir digunakan untuk menandakan akhir dari rangkaian proses.

2.5.3. *Sequence Diagram*

Melalui buku manual UML yang diterbitkan oleh lembaga (OMG, 2011) dijelaskan bahwa *sequence diagram* digunakan untuk menampilkan sekumpulan pesan-pesan, atau dalam konteks pengembangan aplikasi pesan-pesan yang dimaksud adalah data, yang disusun dalam urutan waktu. *Sequence diagram* dapat menunjukkan sebuah skenario, atau yang lebih tepat lagi, menunjukkan jejak-jejak data pada suatu kegiatan transaksi. Dalam pengertian yang lain, sebuah *sequence diagram* dapat digunakan untuk menunjukkan urutan perilaku-perilaku pada suatu *use case*. Tabel 2.4 dibawah ini adalah notasi-notasi untuk *sequence diagram*.

Tabel 2. 4 Notasi-notasi *Sequence Diagram*
(Sumber: Letaw L., 2024)

No.	Notasi	Nama	Deskripsi
1		***Participants* atau *Objects***	Setiap kolom pada sebuah *sequence diagram* adalah partisipan yang terlibat. Setiap partisipan umumnya adalah objek. Nama dari partisipan yang terlibat ada di dalam kotak.
2		***Lifeline***	Garis vertikal putus-putus mewakili lama peran dari sebuah partisipan. Dimulai dari atas dimana awal peran dan dibawah untuk akhir peran. Peran partisipan berakhir apabila partisipan

Tabel 2. 4 Notasi-notasi *Sequence Diagram*
(Sumber: Letaw L., 2024)

No.	Notasi	Nama	Deskripsi
			dihapus.
3	pesanan()	***Messages***	Interaksi antar partisipan digambarkan dengan arah panah. Umumnya digunakan untuk pemanggilan *method()*.
4		***Activation Bar***	Kotak yang menumpuk *lifeline* menunjukkan bahwa partisipan sedang aktif.
5	pesanan	***Return***	Arah panah dengan garis putus-putus mengindikasikan pengembalian nilai dari *method()* yang dipanggil.
6	countUsers()	***Self-Call***	Sebuah *method()* yang memanggil dirinya sendiri diwakilkan dengan panah yang mengarah kembali ke partisipan.
7	Penjual	***Deletion***	Akhir dari peran partisipan. Digambarkan dengan (X) pada bagian bawah *lifeline*

2.5.4. *Class Diagram*

(Oktriwina, 2021) menjelaskan *class diagram* sebagai salah satu diagram struktur statis yang dimiliki UML dimana *class diagram* menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan sistem *class*, atribut-atribut yang dimiliki, metode-metode yang dapat dieksekusi, dan hubungan antar objek. (Jacobson et al., 2021)

menjelaskan *class* itu sendiri adalah penjelasan dari konsep wewenang aplikasi atau solusi dari aplikasi. *Class* dapat dideskripsikan dari berbagai tingkatan presisi dan seberapa konkrit kita ingin mendeskripsikannya. Pada awal tahapan pengembangan perangkat lunak, *class diagram* seringkali berisi aspek-aspek logika dari masalah yang ingin diatasi. Sedangkan pada akhir tahapan pengembangan, *class diagram* dapat diisi keputusan-keputusan desain dan detail-detail implementasi di dalamnya.

Gambar 2. 2 Notasi *Class Diagram*
(Sumber : Setiawan R., 2021)

Dari gambar 2.3 diatas, dapat kita ketahui bahwa komponen atas berisikan nama *class*. Setiap *class* pasti memiliki nama yang berbeda-beda, sebutan lain untuk nama ini adalah *simple name* (nama sederhana). Komponen tengah berisikan atribut dari *class*, komponen ini digunakan untuk menjelaskan kualitas dari suatu kelas. Atribut ini dapat menjelaskan dapat ditulis lebih detail, dengan cara memasukan tipe nilai. Sedangkan komponen bawah menyertakan operasi yang ditampilkan dalam bentuk daftar. Operasi ini dapat menggambarkan bagaimana suatu *class* dapat berinteraksi dengan data.

2.6. *Black Box Testing*

Black Box Testing menguji elemen-elemen penting dalam sistem tanpa menghiraukan logika atau *source code* dari sistem yang diuji. (Adriko, S.A., 2024) *Black box testing* adalah teknik pengujian dengan merancang data pengujian yang didasarkan pada kinerja sistem yang tujuannya untuk menguji apakah sistem yang dibangun sudah beroperasi dengan benar sesuai yang diharapkan. Selanjutnya, (Setiawan, R., 2021) menjelaskan *black box testing* sebagai berikut. *Black box testing* atau dapat disebut juga *Behavioral Testing* adalah pengujian yang dilakukan

untuk mengamati hasil input dan output dari perangkat lunak tanpa mengetahui struktur kode dari perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan di akhir pembuatan perangkat lunak untuk mengetahui apakah perangkat lunak dapat berfungsi dengan baik. Untuk melakukan pengujian, penguji tidak harus memiliki kemampuan menulis kode program. Pengujian ini dapat dilakukan oleh siapa saja. Pengujian *black box* dapat dicontohkan sebagai berikut.

Tingkat pengujian dalam *black box testing* menurut (Singh, 2023) dibagi menjadi 6 kategori, namun, demi kesederhanaan pengujian sistem, kami akan memilih 3 kategori saja dimulai dari tertinggi ke yang terendah, *Major,* fungsi dengan tingkat pengujian ini sering kali merupakan masalah signifikan yang memengaruhi fungsi inti perangkat lunak, namun tidak menonaktifkannya sepenuhnya. *Minor,* biasanya dianggap gangguan yang tidak memengaruhi fungsionalitas, namun merupakan gangguan kecil yang muncul di dalam sistem. Sedangkan *Trivial*, tingkat pengujian yang lebih kecil *Minor*, biasanya hanya masalah tampilan saja dengan sedikit atau tanpa dampak pada fungsionalitas. Mereka berprioritas rendah dan umumnya hanya diperbaiki untuk meningkatkan pengalaman pengguna atau untuk mempertahankan penampilan yang baik.

Contoh 1: Masukkan *username* dan *password* dengan benar. Respon yang diharapkan adalah pengguna berhasil masuk ke aplikasi Instagram dan sistem mengarahkan pengguna ke halaman profil.

Contoh 2: Pengguna mengunggah foto berukuran besar ke aplikasi Instagram. Respon yang diharapkan adalah sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memberi tahu pengguna bahwa ukuran foto terlalu besar.

2.7. ISO 25010:2023

Lembaga (ISO, 2011) sendiri menjelaskan ISO 25010:2023 sebagai dokumen ini mendefinisikan model kualitas produk, yang berlaku untuk produk ICT *(Information and Communication Technology)* dan produk perangkat lunak. Model kualitas produk terdiri dari sembilan karakteristik (yang dibagi lagi menjadi sub-sub karakteristik) yang berhubungan dengan sifat kualitas produk. Karakteristik dan

subkarakteristik memberikan model acuan kualitas produk yang akan ditentukan, diukur dan dievaluasi. Tabel 2.5 dibawah ini menjelaskan tentang Karakteristik dan sub-sub karakteristik dari ISO 25010:2023.

Tabel 2. 5 Karakteristik ISO 25010:2023
(Sumber : ISO, 2023)

No	Karakteristik	Sub Karakteristik
1	*Functional Suitability*	*Functional Completeness*
		Functional Correctness
		Functional Appropriateness
2	*Performance Efficiency*	*Time Behavior*
		Resource Utilization
		Capacity
3	*Compatibility*	*Co-Existence*
		Interoperability
4	*Interaction Capability*	*Appropriate Recognizability*
		Learnability
		Operability
		User Error Protection
		User Engagement
		Inclusivity
		User Assistance
		Self-Descriptiveness
5	*Reliability*	*Faultlessness*
		Availability
		Fault Tolerance
		Recoverability
6	*Security*	*Confidentiality*
		Integrity
		Non-Repudiation
		Accountability
		Authenticity
		Resistance

Tabel 2. 5 Karakteristik ISO 25010:2023 (Lanjutan-1)
(Sumber : ISO, 2023)

No	Karakteristik	Sub Karakteristik
7	*Maintainability*	*Modularity*
		Reusability
		Analysability
		Modifiability
		Testability
8	*Flexibility*	*Adaptability*
		Scalability
		Installability
		Replaceability
9	*Safety*	*Operational Constraint*
		Risk Identification
		Fail Safe
		Hazard Warning
		Safe Integration

2.8. Skala Likert

(Adriko, S. A., 2024) menjelaskan bahwa skala Likert, sering diaplikasikan untuk mengukur penilaian, pandangan, sikap, persepsi seseorang atau kelompok tentang suatu isu atau fenomena. Dengan demikian, pengujian sistem menggunakan ISO 25010 sebelumnya, dapat diukur untuk setiap pertanyaan atau pernyataan yang diajukan kepada partisipan *testing* dengan lebih objektif. Berikut adalah bobot nilai menggunakan skala Likert yang akan dijelaskan melalui tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Bobot penilaian menggunakan skala Likert

Jawaban	Bobot
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Ragu-Ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. *Requirements*

Menganalisa kebutuhan adalah tahap yang tidak dapat terpisahkan dari proses pengembangan perangkat lunak, begitu pula penelitian kami dalam merancang aplikasi untuk penyedia jasa kursus mengemudi, hal pertama yang kita lakukan adalah melakukan wawancara dan observasi terhadap tiga penyedia jasa kursus mengemudi di Surabaya untuk mendapatkan pengetahuan tentang proses bisnis dan kendala-kendala yang selama ini dihadapi oleh mereka. Berikut adalah hasil dari proses pengumpulan dan analisa kebutuhan yang kami lakukan.

3.1.1. Proses Bisnis

Seperti yang kita ketahui, berkendara dengan tertib di jalan raya merupakan tanggung jawab kita semua, namun, dalam menjaga ketertiban tersebut dibutuhkan pihak yang memiliki kewenangan untuk mengatur, mengarahkan, bahkan memberikan sanksi apabila terjadi pelanggaran di jalan raya, pihak tersebut tidak lain adalah kepolisian dan dinas perhubungan. Oleh karena itu, para penyedia jasa kursus mengemudi wajib bekerja sama dengan pihak-pihak tersebut untuk mendapatkan izin sebelum melangsungkan bisnisnya. Jika kita mengacu pada Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 22 Tahun 2012 tentang Izin Penyelenggaraan Pendidikan dan Pelatihan Mengemudi Kendaraan Bermotor, para penyedia jasa kursus mengemudi, baik perorangan maupun lembaga pendidikan, yang ingin menawarkan jasanya kepada masyarakat diharapkan dapat memenuhi persyaratan yang diperlukan.

Pada saat kami melakukan penelitian ini belum ada standar atau peraturan yang mengatur atau mewajibkan para penyedia jasa kursus mengemudi untuk memiliki suatu proses tertentu. Sehingga, langkah selanjutnya adalah kami menanyakan bagaimana proses bisnis yang ada pada ketiga kursus mengemudi

tersebut. Agar lebih mudah dipahami, kami bagi proses bisnis menjadi 2 alur, Pendaftaran Kursus dan Proses Kursus Mengemudi.

Gambar 3. 1 Proses Pendaftaran pada Kursus Mengemudi ABC

Dapat dilihat pada gambar 3.1 diatas, proses pendaftaran pada Kursus ABC dimulai dengan calon siswa memilih kelas kursus kemudian menyusun jadwal, jika calon siswa merasa sudah puas proses selanjutnya adalah pembayaran, dimana nominal uang yang dibayarkan harus diperiksa terlebih dahulu oleh pihak administrasi Kursus ABC, jika sudah benar, pihak administrasi Kursus ABC memberikan tanda terima pembayaran ke calon siswa beserta kartu kehadiran kursus yang nantinya wajib dibawa setiap kursus.

Gambar 3. 2 Proses Kursus di Kursus Mengemudi ABC

Sedangkan proses kursus di kursus mengemudi ABC sebagaimana yang dijelaskan pada gambar 3.2, dimulai dengan siswa hadir ke tempat kursus atau siswa

bisa memilih untuk dijemput oleh instruktur kursus di rumahnya. Sebelum memulai praktik, siswa menunjukkan kartu kehadiran kursus ke instruktur untuk ditandatangani kehadirannya bersamaan dengan instruktur memeriksa siswa saat ini berada di pertemuan ke berapa, dimana siswa selanjutnya mempelajari materi sesuai dengan pertemuan saat ini.

Gambar 3. 3 Proses Pendaftaran di Kursus Mengemudi Sie Bersaudara

Gambar 3.3 diatas menunjukkan alur proses pendaftaran di Kursus Sie Bersaudara, dimulai dengan siswa mengisi formulir, di dalam formulir tersebut terdapat opsi kelas dan deskripsi dari masing-masing kelas, setelah mengisi formulir, siswa melakukan pembayaran, sama dengan kursus ABC, pihak administrasi kursus Sie Bersaudara memeriksa apakah nominal yang dibayarkan sudah benar, jika sudah, selanjutnya siswa memilih jadwal kursus. Kemudian, pihak administrasi memberikan bukti pembayaran dan buku pegangan yang berisi materi yang nantinya akan diajarkan serta tertera lembar absensi di dalamnya.

Gambar 3. 4 Proses Kursus di Kursus Mengemudi Sie Bersaudara

Gambar 3.4 diatas menunjukkan proses kursus di kursus Sie Bersaudara dimulai dengan pihak administrasi mengkonfirmasi kehadiran siswa 1-2 jam sebelum jadwal kursus, jika siswa ternyata tidak bisa hadir, pihak administrasi akan menawarkan jadwal baru ke siswa yang tidak hadir tersebut, jika siswa hadir, selanjutnya siswa akan bertemu dengan instruktur, siswa harus menunjukkan buku pegangannya untuk ditandatangani lembar absensinya. Sama dengan kursus mengemudi ABC, instruktur memeriksa di pertemuan ke berapa siswa saat ini, apabila siswa ada di pertemuan terakhir, instruktur nantinya akan mengulang materi dari awal hingga pertemuan sebelumnya, kemudian, sebelum siswa pulang, instruktur wajib memfoto siswa didepan mobil kursus untuk selanjutnya dicetak menjadi sertifikat seandainya siswa ingin mendapatkan sertifikat kursus.

Gambar 3. 5 Proses Pendaftaran di Kursus Mengemudi "Hafiz"

Berbeda dengan dua kursus sebelumnya, gambar 3.5 menjelaskan proses pendaftaran pada kursus mengemudi “Hafiz” yang tergolong kursus mengemudi perorangan. Proses pendaftaran dimulai dengan siswa langsung memilih jadwal, kemudian siswa melakukan pembayaran, dan yang terakhir pihak kursus mencetak bukti pembayaran untuk diberikan ke siswa.

Gambar 3. 6 Proses Kursus di Kursus Mengemudi "Hafiz"

Sedangkan gambar 3.6 diatas menjelaskan proses kursus yang saat ini dilakukan pada kursus mengemudi “Hafiz”. Hampir sama dengan proses kursus sebelumnya, dimulai dengan siswa hadir ke tempat kursus atau dijemput oleh instruktur, selanjutnya instruktur menanyakan apakah pertemuan saat ini pertemuan terakhir, jika tidak, instruktur dan siswa bisa melanjutkan materi dari pertemuan sebelumnya, jika iya, instruktur bersama siswa akan mempraktekkan materi kursus dari awal hingga pertemuan sebelumnya.

3.1.2. Analisa Kebutuhan

Dalam mengembangkan perangkat lunak, analisa kebutuhan merupakan hasil riset dengan beberapa pihak dan bidang yang berbeda, seperti dari bidang bisnis diantaranya adalah situasi pasar, pengguna akhir, calon konsumen, dan peluang-peluang teknis. Tabel 3.1 dibawah ini adalah daftar kebutuhan aplikasi untuk penyedia jasa kursus mengemudi.

Tabel 3. 1 Kebutuhan Aplikasi

No.	Kebutuhan / Persyaratan
Sisi Admin Kursus (Lembaga) / Pemilik (Perorangan & Lembaga)	
1	Fungsi *Login* sebagai Admin / Pemilik
2	*Dashboard* yang berisi jadwal kursus mendatang
3	Mengubah data yang ada pada profil akun lembaga kursus
4	Menambah kelas kursus beserta deskripsi, harga, jumlah pertemuan, benefit, dan kategori kelas kursus
5	Mengubah nama, deskripsi, harga, jumlah pertemuan, benefit, dan kategori kelas kursus
6	Menonaktifkan kelas kursus
7	Menghapus kelas kursus
8	Menambah Instruktur kursus
9	Menonaktifkan data Instruktur kursus
10	Menghapus data Instruktur kursus
11	Menampilkan daftar Siswa aktif
12	Menampilkan detail *progress* kursus siswa terkait
13	Menghubungi Siswa atau Instruktur
14	Menampilkan hasil pengisian formulir pendaftaran kursus
15	Memverifikasi pembayaran kursus

Tabel 3. 1 Kebutuhan Aplikasi (Lanjutan-1)

No.	Kebutuhan / Persyaratan
16	Mengubah jadwal kursus
17	Mengunggah dokumen izin penyelenggaraan kursus mengemudi
18	Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus
19	Menutup / Menghapus data Lembaga Kursus
20	Fungsi *Logout* dari aplikasi
Sisi Instruktur (Lembaga & Perorangan)	
1	Fungsi *Login* sebagai Instruktur
2	*Dashboard* yang berisi jadwal kursus mendatang
3	Mengubah data yang ada pada profil akun Instruktur
4	Menampilkan daftar Siswa aktif
5	Menampilkan detail *progress* kursus siswa terkait
6	Menghubungi Siswa atau Pemilik / Admin
7	Mengunggah sertifikat instruktur kursus mengemudi
8	Fungsi *Logout* dari aplikasi
Sisi *General User*	
1	Fungsi Daftar Akun
2	Fungsi *Login* sebagai *General User*
3	*Dashboard* yang berisi rekomendasi kelas kursus, penyedia kursus dan *progress* kursus yang sedang aktif jika ada
4	Mengubah data yang ada pada profil akun *General User*
5	Mengakses detail informasi kelas kursus
6	Melakukan pengisian formulir pendaftaran kelas kursus
7	Menampilkan detail *progress* kursus siswa terkait

Tabel 3. 1 Kebutuhan Aplikasi (Lanjutan-2)

No.	Kebutuhan / Persyaratan
8	Melakukan pembayaran kelas kursus
9	Menghubungi Admin / Pemilik dan Instruktur
10	Memilih jadwal kursus
11	Mengakses panduan teknik berkendara di setiap pertemuan
12	Menyelesaikan quiz di setiap pertemuan
13	Menampilkan riwayat kursus yang pernah diikuti
14	Melakukan pencarian kelas kursus atau penyedia kursus mengemudi
15	Menjadi pemilik kursus dengan mengunggah surat izin penyelenggaraan kursus mengemudi
16	Fungsi *Logout* dari aplikasi
17	Menghapus akun
Kebutuhan Teknis	
1	Menggunakan bahasa pemrograman berbasis web seperti HTML, CSS, Javascript dan PHP lebih spesifik menggunakan *Framework* Laravel
2	Menggunakan sistem pengelolaan basis data relasional MySQL
3	Aplikasi dibangun untuk semua jenis *browser*
4	Spesifikasi perangkat keras yang disarankan adalah RAM diatas 2 GB

3.2. *Build* 1 : Sisi Pemilik / Admin Kursus

Proses *increment* kami mulai dengan mengembangkan aplikasi dari sisi Pemilik / Admin Kursus. Kami menganggap bahwa, keberadaan Pemilik / Admin Kursus dirasa krusial dalam proses kursus mengemudi. Proses kursus mengemudi pada aplikasi kami juga tidak dapat dimulai tanpa adanya pengguna ini. Berikut adalah rangkaian proses untuk *build* 1.

3.2.1. *Design & Development*

Selama rangkaian proses perancangan atau desain dan pengembangan dengan *incremental model* yang kami lakukan, kami membagi tahap perancangan menjadi dua bagian, bagian pertama untuk perancangan struktur aplikasi, bagian ini kami gunakan untuk menjelaskan akses apa saja yang dimiliki oleh masing-masing pengguna sedangkan bagian kedua menjelaskan alur kerja sistem ketika sebuah fitur dieksekusi oleh pengguna, setelah tahap perancangan selesai, selanjutnya akan dilanjutkan dengan mengimplementasikan rancangan tersebut.

3.2.1.1. *Use Case*

Dari analisa kebutuhan diatas, kami mulai memahami kebutuhan dan kendala-kendala yang dihadapi oleh pihak penyedia jasa kursus mengemudi. Selanjutnya, untuk mempermudah tim pengembang memahami bagaimana struktur aplikasi, kami akan menggunakan bantuan *use case diagram* dan *use case scenario*. Gambar 3.7 adalah *use case diagram* untuk pengguna Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 3. 7 *Use Case Diagram* untuk Admin / Pemilik

Admin / Pemilik memiliki peranan yang cukup penting dalam mengelola operasional kursus. Dapat dilihat pada diagram diatas bahwa Pemilik Kursus kami generalisasi menjadi Admin karena akses fitur yang dimiliki pada aplikasi sama, sehingga, kedua belah pihak dapat saling bekerja sama mengelola lembaga kursus mereka.

a) Proses *Login*

Proses *login* dimulai dari pengguna berada pada halaman *login*. Proses *login* dibutuhkan untuk mencatat semua aktivitas yang dilakukan oleh pengguna. Tabel 3.2 dibawah ini menjelaskan tentang interaksi antar pengguna dengan respon sistem.

Tabel 3. 2 *Use Case Scenario* untuk proses *Login*

Kode *Use Case*	UC_login_pemilik_kursus	
Nama *Use Case*	*Login*	
Aktor	Pemilik / Admin Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk memberikan autentikasi kepada pengguna sehingga, setiap operasi yang dilakukan dapat dikenali oleh sistem	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman *Login*	
Kondisi Akhir	Aktor berhasil memasukkan *username* atau nomor whatsapp dan *password* dengan benar	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem menampilkan *form Login*
	2. Aktor mengisi kolom *username* atau nomor whatsapp dan *password*	
		3. Sistem memeriksa inputan dari Aktor dengan data yang ada pada *Database*
		4. Sistem berhasil menemukan data yang cocok dengan inputan Aktor
		5. Sistem menampilkan *modals* “Login Berhasil” dan mengarahkan Aktor ke halaman selanjutnya

b) Proses Akses *Dashboard* Pemilik / Admin Kursus

Pemilik / Admin dapat melihat jadwal kursus mendatang. Jumlah hari dibatasi sampai 7 hari demi menghindari beban halaman.. Tabel 3.3 dibawah akan menjelaskan respon sistem akan interaksi yang dilakukan oleh Aktor.

Tabel 3. 3 *Use Case Scenario* untuk *Dashboard* Pemilik / Admin Kursus

Kode *Use Case*	UC_ dashboard_pemilik_kursus	
Nama *Use Case*	*Dashboard* Pemilik / Admin Kursus	
Aktor	Pemilik / Admin Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk menampilkan jadwal kursus di beranda pihak kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman Beranda	
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan semua jadwal kursus mendatang	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem mengumpulkan data siswa yang kursus dengan Aktor
		2. Sistem secara *default* menampilkan jadwal untuk hari ini, dan memberikan opsi menampilkan jadwal untuk 7 hari kedepan
		3. Sistem menyediakan tombol untuk mengarahkan Aktor melihat detail progress kursus siswa yang dipilih

c) Proses Mengubah Data Profil

Pemilik / Admin bisa mengubah data yang terkait dengan profil mereka, diantaranya adalah *username*, *password*, foto profil, nomor whatsapp, dll. Untuk lebih jelasnya akan kami jelaskan menggunakan tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3. 4 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Data Profil

Kode *Use Case*	UC_ubah_data_akun_pemilik_kursus
Nama *Use Case*	Ubah Data Profil
Aktor	Pemilik / Admin Kursus

Tabel 3. 4 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Data Profil

Deskripsi	Skenario untuk mengubah data akun Aktor	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman Profil	
Kondisi Akhir	Aktor berhasil mengubah data pada akun	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Ubah Profil" yang ada di halaman profil	
		2. Sistem menampilkan *form* untuk mengganti elemen-elemen yang terkait dengan akun Aktor (*username*, *password*, Nama Aktor, Nomor Whatsapp, foto profil Aktor, dll.)
	3. Aktor mengubah data-data terkait dengan akun yang ingin diubah	
	4. Aktor mengkonfirmasi perubahan data	
		5. Sistem melakukan penyimpanan data baru ke *database* dan memperbarui data di halaman *profil* sesuai dengan data baru

d) Proses Menambah Kelas Kursus

Pemilik / Admin Kursus dapat melakukan penambahan kelas kursus. Penambahan kelas dimaksudkan apabila Pemilik / Admin ingin menambah kelas kursus yang mempunyai unsur berbeda dari kelas kursus sebelumnya. Sebagai contoh, unsur yang dimaksud adalah jenis mobil, apakah kelas kursus yang baru diperuntukkan bagi calon siswa yang ingin belajar mobil *matic* / manual ? Apakah kelas kursus yang baru sifatnya kilat, yang jumlah pertemuannya kurang dari 4, dan

sebagainya. Untuk lebih jelasnya akan kami jelaskan menggunakan tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3. 5 *Use Case Scenario* untuk Menambah Kelas Kursus

Kode *Use Case*	UC_tambah_kelas_kursus	
Nama *Use Case*	Tambah Kelas Kursus	
Aktor	Pemilik / Admin Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk menambah kelas kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di daftar kelas kursus	
Kondisi Akhir	Sistem mengarahkan aktor ke daftar kelas kursus	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tombol "Tambah Kelas Kursus"	
		2. Sistem menampilkan *form* penambahan kelas kursus
	3. Aktor mengisi semua kolom yang wajib diisi	
		4. Aktor mengkonfirmasi penambahan kelas
		5. Sistem menambahkan kelas baru ke *database*
		6. Sistem mengarahkan Aktor ke daftar kelas kursus dan menampilkan kelas kursus baru yang ditambahkan.

e) Proses Mengubah Detail Kelas Kursus

Pemilik / Admin Kursus dapat mengubah detail kelas kursus. Perubahan kelas yang dimaksudkan apabila Pemilik / Admin ingin mengubah detail kelas kursus

seperti nama, menyesuaikan harga dll. Untuk lebih jelasnya akan kami jelaskan menggunakan tabel 3.6 dibawah ini.

Tabel 3. 6 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Detail Kelas Kursus

Kode *Use Case*	UC_ubah_kelas_kursus	
Nama *Use Case*	*Edit* Kelas Kursus	
Aktor	Pemilik / Admin Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk mengubah detail kelas kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di daftar kelas kursus	
Kondisi Akhir	Sistem mengubah detail kelas baru	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih tombol “Edit” di kelas yang dipilih	
		2. Sistem menampilkan *form* mengubah kelas kursus dengan data saat ini sudah terisi didalam setiap kolom
	3. Aktor mengubah data yang diinginkan	
	4. Aktor mengkonfirmasi perubahan data	
		5. Sistem menyimpan data baru di *database*
		6. Sistem mengarahkan Aktor ke daftar kelas kursus dan menampilkan kelas kursus sesuai dengan data baru

f) Proses Menonaktifkan Kelas Kursus

Pemilik / Admin Kursus dapat melakukan penonaktifan kelas kursus yang sudah tersimpan di *database* secara sementara. Dengan demikian, kelas yang

ditawarkan oleh lembaga kursus yang bersangkutan adalah kelas-kelas terpilih dan diyakini dapat bersaing dengan penyedia kursus yang lain. Untuk detail dari alur penonaktifan kelas kursus akan dijelaskan menggunakan tabel 3.7 dibawah ini.

Tabel 3. 7 *Use Case Scenario* untuk Menonaktifkan Kelas Kursus

Kode *Use Case*	UC_nonaktifkan_kelas_kursus	
Nama *Use Case*	Nonaktifkan Kelas Kursus	
Aktor	Pemilik / Admin	
Deskripsi	Skenario untuk menonaktifkan kelas kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di daftar kelas kursus	
Kondisi Akhir	Sistem menghapus atau menonaktifkan kelas kursus yang dipilih	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem menampilkan data kelas yang dimiliki oleh Pemilik / Admin Kursus
	2. Aktor memilih kelas yang akan dinonaktifkan dari daftar kelas, dengan menekan tombol *switch*	
		3. Sistem menonaktifkan kelas kursus dan mengubah tampilan *switch*

g) Proses Menghapus Kelas Kursus

Pemilik / Admin Kursus dapat melakukan penghapusan kelas kursus yang sudah tersimpan di *database*. Dengan demikian, kelas yang ditawarkan oleh lembaga kursus yang bersangkutan adalah kelas-kelas terpilih dan diyakini dapat bersaing dengan penyedia kursus yang lain. Untuk detail dari alur penghapusan dan penonaktifan kelas kursus akan dijelaskan menggunakan tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3. 8 *Use Case Scenario* untuk Menghapus Kelas Kursus

Kode *Use Case*	UC_hapus_kelas_kursus	
Nama *Use Case*	Hapus Kelas Kursus	
Aktor	Pemilik / Admin	
Deskripsi	Skenario untuk menghapus kelas kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di daftar kelas kursus	
Kondisi Akhir	Sistem menghapus atau menonaktifkan kelas kursus yang dipilih	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem menampilkan data kelas yang dimiliki oleh Pemilik / Admin Kursus
	2. Aktor memilih tombol "Hapus" di kelas yang dipilih	
		3. Sistem menampilkan *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi yang dilakukan
	4. Aktor menekan tombol "Ya"	
		5. Sistem memastikan bahwa jumlah kelas yang ditawarkan lebih dari 1
		6. Sistem melakukan penghapusan atau penonaktifan kelas sesuai yang dipilih Aktor

h) Proses Menambah Instruktur Kursus

Pemilik / Admin Kursus dapat melakukan penambahan personil Instruktur. Penambahan Instruktur dapat dilakukan selama instruktur terkait sudah mempunyai sertifikat Instruktur. Untuk detail alur menambah instruktur kursus akan dijelaskan melalui tabel 3.9 dibawah ini.

Tabel 3. 9 *Use Case Scenario* untuk Menambah Instruktur Kursus

Kode *Use Case*	UC_tambah_instruktur_kursus	
Nama *Use Case*	Tambah Instruktur Kursus	
Aktor	Pemilik / Admin Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk menambah Instruktur Kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman profil Pemilik / Admin Kursus	
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan daftar Instruktur Kursus baru	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tombol "Daftar Instruktur"	
		2. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman "Daftar Instruktur" menampilkan data semua instruktur yang terkait dengan Aktor
	3. Aktor menekan tombol "Tambah Instruktur"	
		4. Sistem menampilkan *form* untuk mengisi data terkait Instruktur
	5. Aktor mengisi semua kolom yang wajib diisi	
	6. Aktor mengkonfirmasi penambahan Instruktur	
		7. Sistem secara otomatis membuat akun Instruktur baru sesuai dengan data yang dimasukkan
		8. Sistem menyimpan hasil inputan yang diisi pada *form* sebelumnya.

Tabel 3. 9 *Use Case Scenario* untuk Menambah Instruktur Kursus (Lanjutan-1)

	Aktor	Sistem
		9. Sistem mengarahkan Aktor kembali ke halaman "Daftar Instruktur" dan menampilkan data Instruktur Kursus baru

i) Proses Menonaktifkan Instruktur Kursus

Pemilik / Admin Kursus dapat menonaktifkan Instruktur Kursus apabila Instruktur Kursus mengajukan cuti atau sedang berhalangan selama beberapa kurun waktu tertentu. Untuk detail dari alur penonaktifan kelas kursus akan dijelaskan menggunakan tabel 3.10 dibawah ini.

Tabel 3. 10 *Use Case Scenario* untuk Menonaktifkan Instruktur Kursus

Kode *Use Case*	UC_nonaktifkan_instruktur_kursus	
Nama *Use Case*	Nonaktifkan Instruktur	
Aktor	Pemilik / Admin	
Deskripsi	Skenario untuk menonaktifkan Instruktur Kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman profil Pemilik / Admin Kursus	
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan daftar Instruktur Kursus	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tombol "Daftar Instruktur"	
		2. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman "Daftar Instruktur" menampilkan data semua instruktur yang terkait dengan Aktor

Tabel 3. 10 *Use Case Scenario* untuk Menonaktifkan Instruktur Kursus (Lanjutan-1)

	Aktor	Sistem
	3. Aktor memilih tombol "Hapus" di instruktur yang dipilih	
		4. Sistem menonaktifkan instruktur kursus dan mengubah tampilan *switch*

j) Proses Menghapus Instruktur Kursus

Pemilik / Admin menghapus data Instruktur Kursus apabila sudah tidak diperlukan lagi. Untuk detail dari alur penghapusan dan penonaktifan kelas kursus akan dijelaskan menggunakan tabel 3.11 dibawah ini.

Tabel 3. 11 *Use Case Scenario* untuk Menghapus Instruktur Kursus

Kode *Use Case*	UC_hapus_instruktur_kursus	
Nama *Use Case*	Hapus Instruktur	
Aktor	Pemilik / Admin	
Deskripsi	Skenario untuk menghapus Instruktur Kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman profil Pemilik / Admin Kursus	
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan daftar Instruktur Kursus	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tombol "Daftar Instruktur"	
		2. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman "Daftar Instruktur" menampilkan data semua instruktur yang terkait dengan Aktor

Tabel 3. 11 *Use Case Scenario* untuk Menghapus Instruktur Kursus (Lanjutan-1)

	Aktor	Sistem
	3. Aktor memilih tombol "Hapus" di instruktur kursus yang dipilih	
		4. Sistem menampilkan *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi yang dilakukan
	5. Aktor menekan tombol "Ya"	
		6. Sistem memastikan bahwa jumlah instruktur yang ditawarkan lebih dari 1
		7. Sistem melakukan penghapusan instruktur kursus sesuai yang dipilih Aktor

k) Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif

Untuk menampilkan daftar siswa aktif, aktor dapat mengaksesnya melalui halaman kursus, kemudian ke tab daftar siswa. Siswa aktif yang dimaksud adalah siswa-siswa yang masih memiliki pertemuan kursus sampai hari ini. Untuk mengetahui detail alur menampilkan daftar siswa aktif akan dijelaskan menggunakan tabel 3.12 dibawah ini.

Tabel 3. 12 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Daftar Siswa Aktif

Kode *Use Case*	UC_tampilkan_daftar_siswa_aktif_pemilik_kursus
Nama *Use Case*	Menampilkan Daftar Siswa Aktif
Aktor	Pemilik / Admin Kursus
Deskripsi	Skenario untuk menampilkan daftar siswa aktif yang dibawahi Aktor
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman kursus

Tabel 3. 12 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Daftar Siswa Aktif (Lanjutan-1)

Kondisi Akhir	Sistem menampilkan semua siswa yang terkait dengan Aktor	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tab "Daftar Siswa Aktif"	
		2. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman "Daftar Siswa Aktif"
		3. Sistem mengambil semua data siswa yang masih memiliki pertemuan kursus sampai hari ini

l) Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

Pemilik / Admin dapat melihat detail kursus dari siswa yang dibawahi. Halaman detail *progress* ini menunjukkan nama instruktur dan di pertemuan ke berapakah siswa saat ini, serta apakah siswa sudah membaca teori yang diberikan, apakah *quiz* yang diberikan sudah dikerjakan, dan capaian-capaian lain. Tabel 3.13 akan menjelaskan alur dari proses pihak kursus menampilkan detail *progress* siswa.

Tabel 3. 13 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

Kode *Use Case*	UC_akses_detail_progress_kursus_pemilik_kursus
Nama *Use Case*	Menampilkan Detail *Progress* Siswa
Aktor	Pemilik / Admin Kursus
Deskripsi	Skenario untuk menampilkan detail kursus aktif
Kondisi Awal	Aktor berada di daftar kelas kursus
Kondisi Akhir	Aktor mengetahui informasi lebih lanjut tentang kursus siswa

Tabel 3. 13 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa (Lanjutan-1)

	Aktor	**Sistem**
Alur Kejadian	1. Aktor memilih salah satu siswa dari daftar jadwal yang ditampilkan di *dashboard* atau Daftar Siswa Aktif	
		2. Sistem menampilkan data kursus (Nama Kelas Kursus, Instruktur yang bertugas, dll.) terkait dengan siswa yang dipilih Aktor
		3. Sistem menampilkan daftar capaian yang sudah dilakukan oleh siswa

m) Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus

Pemilik / Admin Kursus dapat menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus melalui aplikasi yang selanjutnya akan diteruskan melalui Whatsapp. Nomor setiap Aktor didapatkan dari data pada akun profil masing-masing Aktor. Selanjutnya akan dijelaskan lebih jauh menggunakan tabel 3.14 dibawah ini.

Tabel 3. 14 *Use Case Scenario* untuk Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus

Kode *Use Case*	UC_komunikasi_pemilik_kursus
Nama *Use Case*	Hubungi Siswa dan Instruktur Kursus
Aktor	Pemilik / Admin Kursus
Deskripsi	Skenario untuk melakukan komunikasi daring antar Aktor
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail *progress* kursus Siswa
Kondisi Akhir	Aktor berhasil sampai di tampilan percakapan Whatsapp dengan Aktor yang dimaksud

Tabel 3. 14 *Use Case Scenario* untuk Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus (Lanjutan-1)

	Aktor	**Sistem**
Alur Kejadian	1. Aktor memilih menu "Hubungi Pihak Lain"	
		2. Sistem menampilkan dua opsi, untuk menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus
	3. Aktor menekan opsi Aktor tujuan	
		4. Sistem mengambil data Nomor Whatsapp dari *database*
		5. Sistem membuat link "wa.me/Nomor_Telepon_Aktor_Tujuan"
	6. Aktor menekan tombol "Lanjut ke Chat"	

n) Proses Menampilkan Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus

Pemilik / Admin kursus dapat mengetahui hasil pengisian Formulir Pendaftaran Kursus yang dilakukan oleh Siswa pada halaman Detail Progress Kursus. Hak akses ini diberikan sebagai salah satu cara untuk melakukan pengarsipan secara lokal apabila diperlukan. Tabel 3.15 berikut adalah penjelasan alur pengguna dan respon sistem.

Tabel 3. 15 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus

Kode *Use Case*	UC_tampilkan _formulir_kursus
Nama *Use Case*	Tampilkan Formulir Kursus
Aktor	Pemilik / Admin Kursus

Tabel 3. 15 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus (Lanjutan-1)

Deskripsi	Skenario untuk menampilkan dan mengunduh hasil pengisian formulir pendaftaran kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail progress kursus	
Kondisi Akhir	Aktor berhasil mendapatkan data terkait dengan siswa	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Formulir Pendaftaran"	
		2. Sistem menampilkan *form* pendaftaran kursus yang sudah diisi oleh siswa

o) Proses Memverifikasi Pembayaran Kursus

Selain mengakses hasil pengisian formulir pendaftaran kursus, Pemilik / Admin selanjutnya dapat memverifikasi pembayaran yang dilakukan siswa dengan menampilkan bukti pembayaran yang diunggah dan mengubah status pembayaran menjadi "Lunas". Untuk lebih lengkapnya, akan dijelaskan melalui tabel 3.16 dibawah ini.

Tabel 3. 16 *Use Case Scenario* untuk Memverifikasi Pembayaran Kursus

Kode *Use Case*	UC_verifikasi_pembayaran_kursus
Nama *Use Case*	Memverifikasi Pembayaran Kursus
Aktor	Pemilik / Admin Kursus
Deskripsi	Skenario untuk memverifikasi pembayaran kursus
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail progress kursus
Kondisi Akhir	Status Pembayaran berubah

Tabel 3. 16 *Use Case Scenario* untuk Memverifikasi Pembayaran Kursus (Lanjutan-1)

	Aktor	**Sistem**
Alur Kejadian	1. Aktor memilih menu "Pembayaran"	
		2. Sistem menampilkan foto bukti pembayaran yang diunggah Siswa, tombol "Verifikasi Pembayaran" dan "Tolak Pembayaran"
	3. Aktor menekan tombol "Verifikasi Pembayaran"	
		4. Sistem mengubah status pembayaran menjadi "Lunas"

p) Proses Perubahan Jadwal Kursus

Setiap Aktor dapat menginisiasi perubahan jadwal kursus kepada Aktor lain. Dengan catatan, pengajuan perubahan tidak dilakukan kurang dari 24 jam dari jadwal kursus pertemuan selanjutnya. Untuk lebih jelasnya, tabel 3.17 akan menjabarkan alurnya dengan detail.

Tabel 3. 17 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Jadwal Kursus

Kode *Use Case*	UC_mengubah_jadwal_kursus_pemilik_kursus
Nama *Use Case*	Mengubah Jadwal Kursus
Aktor	Pemilik / Admin Kursus
Deskripsi	Skenario untuk mengubahjadwal kursus
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail *progress* kursus Siswa
Kondisi Akhir	Aktor berada di halaman detail *progress* kursus Siswa

Tabel 3. 17 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Jadwal Kursus (Lanjutan-1)

	Aktor	Sistem
Alur Kejadian	1. Aktor pertemuan yang ingin diubah jadwalnya dan memilih tombol "Ubah Jadwal"	
		2. Sistem memastikan bahwa pertemuan selanjutnya > 24 jam
		3. Sistem menampilkan *form* untuk mengubah jadwal dengan jadwal saat ini sudah terisi
	4. Aktor mengubah Tanggal dan Jam Pertemuan yang dipilih dan mengkonfirmasi perubahan	
		5. Sistem menyimpan jadwal kursus baru ke *database* dan mengarahkan Aktor kembali ke halaman detail *progress* kursus

q) Proses Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi

Pemilik / Admin kursus wajib memiliki dokumen izin penyelenggaraan kursus mengemudi yang sah dan berlaku selama menjadi penyedia jasa kursus di aplikasi nantinya. Seandainya masa berlaku dokumen lama sudah habis atau dokumen sudah tidak berlaku, Pemilik / Admin kursus dapat mengunggah dokumen terbaru sekali lagi. Tabel 3.18 dibawah ini akan menjelaskan interaksi antara aktor dan respon sistem selama proses pengunggahan berlangsung.

Tabel 3. 18 *Use Case Scenario* untuk Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi

Kode *Use Case*	UC_unggah_izin_penyelenggaraan_kursus_pemilik_kursus
Nama *Use Case*	Unggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus
Aktor	Pemilik / Admin Kursus

Tabel 3. 18 *Use Case Scenario* untuk Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi (Lanjutan-1)

Deskripsi	Skenario untuk mengunggah dokumen izin penyelenggaraan kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman profil	
Kondisi Akhir	Dokumen izin penyelenggaraan kursus yang baru tersimpan di *database*	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Izin Penyelenggaraan"	
		2. Sistem menampilkan *preview* dokumen yang tersimpan saat ini tanggal mulai dan tanggal akhir masa berlaku dokumen tersebut beserta status dokumen saat ini
	3. Aktor menekan tombol "Unggah Izin Baru"	
		4. Sistem menampilkan *form* untuk Aktor dapat mengunggah file baru dan satu kolom tambahan untuk tanggal awal & berakhir masa berlaku
	5. Aktor memilih *file* yang akan diunggah dan memilih tanggal awal & berakhir masa berlaku dokumen tersebut	
		6. Sistem menyimpan inputan yang dimasukkan Aktor ke *database*

r) Proses Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus

Jika terjadi suatu kondisi dimana Pemilik / Admin merasa harus menonaktifkan lembaga kursus secara sementara, Pemilik / Admin dapat

melakukannya melalui aplikasi. Tabel 3.19 dibawah akan menjelaskan alur proses menonaktifkan lembaga kursus secara sementara.

Tabel 3. 19 *Use Case Scenario* untuk Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus

Kode *Use Case*	UC_nonaktifkan_lembaga_kursus	
Nama *Use Case*	Menonaktifkan Lembaga Kursus	
Aktor	Pemilik / Admin Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk menonaktifkan sementara Lembaga Kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman profil	
Kondisi Akhir	Aktor berada di halaman profil	
Alur Kejadian Normal	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Nonaktifkan / Tutup Kursus"	
		2. Sistem menampilkan *pop-up* untuk mengkonfirmasi apakah Aktor yakin ingin menutup kursus atau hanya ingin menonaktifkan sementara
	3. Aktor memilih opsi nonaktifkan sementara	
		4. Sistem kembali mengkonfirmasi pilihan Aktor dengan memunculkan *pop-up* baru dengan pilihan "Ya" atau "Batal"
	5. Aktor memilih "Ya"	
		6. Sistem menonaktifkan lembaga kursus dan mengarahkan kembali ke halaman profil

s) Proses Menutup Lembaga Kursus

Jika terjadi suatu kondisi dimana Pemilik / Admin merasa harus menutup lembaga kursus, Pemilik / Admin dapat melakukannya melalui aplikasi. Tabel 3.20 dibawah akan menjelaskan alur proses penutupan lembaga kursus.

Tabel 3. 20 *Use Case Scenario* untuk Menutup Lembaga Kursus

Kode *Use Case*	UC_tutup_lembaga_kursus	
Nama *Use Case*	Menutup Lembaga Kursus	
Aktor	Pemilik / Admin Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk menutup Lembaga Kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman profil	
Kondisi Akhir	Aktor berada di halaman beranda *General User*	
Alur Kejadian Normal	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu “Nonaktifkan / Tutup Kursus”	
		2. Sistem menampilkan *pop-up* untuk mengkonfirmasi apakah Aktor yakin ingin menutup kursus atau hanya ingin menonaktifkan sementara
	3. Aktor memilih opsi tutup kursus	
		4. Sistem menghapus data lembaga kursus Aktor, mengubah peran Aktor menjadi “*user*” dan mengarahkan kembali ke halaman beranda *General User*

t) Proses *Logout*

Proses *logout* dimulai dari pengguna menekan tombol "Logout" di *navbar* atau di bagian *footer* aplikasi. Tabel 3.21 dibawah akan menjelaskan alur proses *logout*.

Tabel 3. 21 *Use Case Scenario* untuk proses *Logout*

Kode *Use Case*	UC_logout_pemilik_kursus	
Nama *Use Case*	*Logout*	
Aktor	Pemilik / Admin Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk melakukan proses *logout*	
Kondisi Awal	Aktor menekan tombol dengan label "Logout"	
Kondisi Akhir	Aktor berada di halaman awal aplikasi	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem menampilkan pesan *pop-up* "Anda yakin ingin keluar dari aplikasi?" dan menampilkan dua tombol, "Ya" dan "Tidak"
	2. Aktor menekan tombol "Ya"	
		3. Sistem menghentikan *session* dari akun Aktor
		4. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman awal aplikasi

3.2.1.2. *Activity Diagram*

Setelah pemaparan *use case scenario* diatas, yang menjelaskan interaksi antar Aktor yang terlibat dan bagaimana respon sistem terhadap interaksi tersebut. Selanjutnya, kami akan menjelaskan alur masing-masing aktifitas diatas dengan diagram aktifitas dibawah ini.

a) *Activity Diagram* untuk Proses *Login*

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.8 berikut adalah diagram aktifitas untuk proses *Login*.

Gambar 3. 8 *Activity Diagram* untuk Proses *Login*

b) *Activity Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Pemilik / Admin Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.9 dibawah ini adalah diagram aktifitas akses *dashboard* pemilik / admin kursus.

Gambar 3. 9 *Activity Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Pemilik / Admin Kursus

c) *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.10 dibawah ini adalah diagram aktifitas mengubah data pada akun profil.

Gambar 3. 10 *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

d) *Activity Diagram* untuk Proses Menambah Kelas Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.11 dibawah ini adalah diagram aktifitas menambah kelas kursus.

Gambar 3. 11 *Activity Diagram* untuk Proses Menambah Kelas Kursus

e) *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Detail Kelas Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.12 dibawah ini adalah diagram aktifitas mengubah detail kelas kursus.

Gambar 3. 12 *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Detail Kelas Kursus

f) *Activity Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Kelas Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.13 dibawah ini adalah daigram aktifitas menonaktifkan kelas kursus.

Gambar 3. 13 *Activity Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Kelas Kursus

g) *Activity Diagram* untuk Proses Menghapus Kelas Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.14 dibawah ini adalah daigram aktifitas menonaktifkan kelas kursus.

Gambar 3. 14 *Activity Diagram* untuk Proses Menghapus Kelas Kursus

h) *Activity Diagram* untuk Proses Menambah Instruktur Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.15 dibawah ini adalah diagram aktifitas menambah Instruktur Kursus.

Gambar 3. 15 *Activity Diagram* untuk Proses Menambah Instruktur Kursus

i) *Activity Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Instruktur Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.16 dibawah ini adalah diagram aktifitas menonaktifkan Instruktur Kursus.

Gambar 3. 16 *Activity Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Instruktur Kursus

j) *Activity Diagram* untuk Proses Menghapus Instruktur Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.17 dibawah ini adalah diagram aktifitas menghapus Instruktur Kursus.

Gambar 3. 17 *Activity Diagram* untuk Proses Menghapus Instruktur Kursus

k) *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.18 dibawah ini adalah diagram aktifitas menampilkan daftar siswa aktif.

Gambar 3. 18 *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif

l) *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.19 dibawah ini adalah diagram aktifitas menampilkan detail *progress* kursus Siswa.

Gambar 3. 19 *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

m) *Activity Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.20 dibawah ini adalah diagram aktifitas menghubungi siswa atau instruktur kursus.

Gambar 3. 20 *Activity Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus

n) *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.21 dibawah ini adalah diagram aktifitas menampilkan hasil pengisian formulir pendaftaran kursus.

Gambar 3. 21 *Activity Diagram* untuk Proses Mengakses Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus

o) *Activity Diagram* untuk Proses Memverifikasi Pembayaran Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.22 dibawah ini adalah penjelasan dari alur proses memverifikasi pembayaran kursus.

Gambar 3. 22 *Activity Diagram* untuk Proses Mengakses Bukti Pembayaran Kursus

p) *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Jadwal Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.23 dibawah ini adalah diagram aktifitas mengubah jadwal kursus.

Gambar 3. 23 *Activity Diagram* untuk Proses Pengajuan Perubahan Jadwal Kursus

q) *Activity Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.24 dibawah ini adalah diagram aktifitas mengunggah dokumen izin penyelenggaraan kursus mengemudi.

Gambar 3. 24 *Activity Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi

r) *Activity Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.25 dibawah ini adalah diagram aktifitas menonaktifkan sementara lembaga kursus.

Gambar 3. 25 *Activity Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus

s) *Activity Diagram* untuk Proses Menutup Lembaga Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.26 dibawah ini adalah diagram aktifitas menutup lembaga kursus.

Gambar 3. 26 *Activity Diagram* untuk Proses Menutup Lembaga Kursus

t) Activity Diagram untuk Proses Logout

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.27 dibawah ini adalah diagram aktifitas *logout*.

Gambar 3. 27 *Activity Diagram* untuk Proses *Logout*

3.2.1.3. *Sequence Diagram*

Setelah pemaparan *use case scenario* dan *activity diagram* diatas, dibawah ini kami akan memaparkan jejak-jejak data ketika suatu proses berjalan menggunakan *sequence diagram*.

a) *Sequence Diagram* untuk Proses *Login*

Gambar 3.28 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses *login* dilakukan.

Gambar 3. 28 *Sequence Diagram* untuk Proses *Login*

b) *Sequence Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Pemilik / Admin Kursus

Gambar 3.29 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses akses *dashboard* pemilik / admin dilakukan.

Gambar 3. 29 *Sequence Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Pemilik / Admin Kursus

c) *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

Gambar 3.30 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses mengubah data profil dilakukan.

Gambar 3. 30 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

d) *Sequence Diagram* untuk Proses Menambah Kelas Kursus

Gambar 3.31 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menambah kelas kursus dilakukan.

Gambar 3. 31 *Sequence Diagram* untuk Proses Menambah Kelas Kursus

e) *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Detail Kelas Kursus

Gambar 3.32 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses mengubah detail kelas kursus dilakukan.

Gambar 3. 32 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Detail Kelas Kursus

f) *Sequence Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Kelas Kursus

Gambar 3.33 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menonaktifkan kelas kursus dilakukan.

Gambar 3. 33 *Sequence Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Kelas Kursus

g) *Sequence Diagram* untuk Proses Menghapus Kelas Kursus

Gambar 3.34 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menghapus kelas kursus dilakukan.

Gambar 3. 34 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghapus Kelas Kursus

h) *Sequence Diagram* untuk Proses Menambah Instruktur Kursus

Gambar 3.35 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menambah instruktur kursus dilakukan.

Gambar 3. 35 *Sequence Diagram* untuk Proses Menambah Instruktur Kursus

i) *Sequence Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Instruktur Kursus

Gambar 3.36 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menonaktifkan instruktur kursus dilakukan.

Gambar 3. 36 *Sequence Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Instruktur Kursus

j) *Sequence Diagram* untuk Proses Menghapus Instruktur Kursus

Gambar 3.37 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menghapus instruktur kursus dilakukan.

Gambar 3. 37 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghapus Instruktur Kursus

k) *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif

Gambar 3.38 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menampilkan daftar siswa aktif dilakukan.

Gambar 3. 38 *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif

l) *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

Gambar 3.39 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menampilkan detail *progress* kursus siswa dilakukan.

Gambar 3. 39 *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

m) *Sequence Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus

Gambar 3.40 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menghubungi siswa atau instruktur kursus dilakukan.

Gambar 3. 40 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus

n) *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus

Gambar 3.41 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menampilkan hasil pengisian formulir pendaftaran kursus dilakukan.

Gambar 3. 41 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengakses Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus

o) *Sequence Diagram* untuk Proses Memverifikasi Pembayaran Kursus

Gambar 3.42 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses memverifikasi pembayaran kursus dilakukan.

Gambar 3. 42 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengakses Bukti Pembayaran Kursus

p) *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Jadwal Kursus

Gambar 3.43 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses mengubah jadwal kursus dilakukan.

Gambar 3. 43 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Jadwal Kursus

q) *Sequence Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi

Gambar 3.44 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses mengunggah dokumen izin penyelenggaraan kursus mengemudi dilakukan.

Gambar 3. 44 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi

r) *Sequence Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus

Gambar 3.45 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menonaktifkan sementara lembaga kursus dilakukan.

Gambar 3. 45 *Sequence Diagram* untuk Proses Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus

s) *Sequence Diagram* untuk Proses Menutup Lembaga Kursus

Gambar 3.46 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menutup lembaga kursus dilakukan.

Gambar 3. 46 *Sequence Diagram* untuk Proses Menutup Lembaga Kursus

t) *Sequence Diagram* untuk Proses *Logout*

Gambar 3.47 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses *logout* dilakukan.

Gambar 3. 47 *Sequence Diagram* untuk Proses *Logout*

Proses selanjutnya dari rangkaian proses *incremental model* adalah pengembangan aplikasi berdasarkan desain yang sudah dirancang. Pengembangan ini dilakukan untuk menerjemahkan hasil desain ke bentuk aplikasi agar dapat dilakukan interaksi, yang selanjutnya akan dilakukan proses pengujian. Sebelum proses pengembangan dilakukan, sebagai acuan dalam proses pengembangan, berikut adalah gambaran atau skema relasi antar tabel yang akan dikembangkan menggunakan bantuan *class diagram* dari gambar 3.24 dibawah ini.

Gambar 3. 48 *Class Diagram* Aplikasi *Build* 1

3.2.2. *Testing*

Pengujian atau *Testing* aplikasi dibagi menjadi dua fase, yaitu pengujian menggunakan *Black Box* untuk setiap *build* dan pengujian terhadap seluruh aplikasi yang nantinya menggunakan ISO 25010:2023. Tabel 3.22 dibawah akan

menjelaskan alur dan skenario pengujian untuk *build* 1 aplikasi dari sisi Pemilik/Admin.

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses *Login*			
B1-T01	Mengosongkan semua kolom kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *input*	*Minor*
B1-T02	Mengisi *username* / no. whatsapp tetapi mengosongkan *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *password*	*Minor*
B1-T03	Mengosongkan *username* / no. whatsapp tetapi mengisi *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *username* / no. whatsapp	*Minor*
B1-T04	Mengisi *username* / no.whatsapp yang belum terdaftar di *database* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	*Minor*
B1-T05	Pemilik/Admin menekan tombol 'Login' tapi *Password* salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	*Minor*
B1-T06	Mengisi *username* / no. whatsapp dan *password* yang sesuai kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard*	*Major*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-1)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses Mengakses *Dashboard* Pemilik / Admin			
B1-T07	Tidak ada kursus mendatang	Sistem menampilkan pesan bahwa tidak ada kursus mendatang	*Minor*
B1-T08	Pada bagian jadwal per hari, tidak ada kursus pada hari yang dipilih	Sistem menampilkan pesan bahwa tidak ada kursus pada tanggal yang dipilih	*Minor*
B1-T09	Pada bagian jadwal per hari, lihat daftar kursus di salah satu hari	Sistem memberikan tampilan yang berbeda untuk kursus yang sudah dilaksanakan, sedang berlangsung, dan akan berlangsung	*Trivial*
Proses Mengubah Data Profil			
B1-T10	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada halaman ubah profil dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	*Minor*
B1-T11	Mengunggah foto profil dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B1-T12	Mengunggah foto profil dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B1-T13	Menuliskan nama di kolom “Nama Lembaga Kursus” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-2)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T14	Menuliskan nama di kolom "Username" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B1-T15	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	*Major*
B1-T16	Menuliskan deskripsi akun di kolom "Deskripsi" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B1-T17	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif dan menekan tombol "Simpan"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	*Major*
B1-T18	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	*Major*
B1-T19	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah terdaftar dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	*Major*
B1-T20	Menuliskan pertanyaan di kolom "Pertanyaan Tantangan" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa pertanyaan yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B1-T21	Menuliskan pertanyaan di kolom "Jawaban" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jawaban yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-3)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T22	Menuliskan nama di kolom "Nama Pemilik Akun Pembayaran" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B1-T23	Menuliskan nomor rekening atau alamat pembayaran di kolom "Nomor Rekening Pembayaran" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nomor rekening atau alamat pembayaran yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B1-T24	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	*Minor*
B1-T25	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	*Minor*
B1-T26	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	*Trivial*
B1-T27	Tanpa mengubah apapun, tekan tombol "Simpan"	Sistem tetap menyimpan data walaupun tidak ada perubahan dan mengarahkan ke halaman profil	*Major*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-4)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T28	Melakukan perubahan dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem melakukan perubahan di *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman profil	*Minor*
B1-T29	Melakukan perubahan kemudian menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman profil	*Minor*
Proses Menambah Kelas Kursus			
B1-T30	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data atau tidak memilih salah satu opsi kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi atau memilih salah satu opsi	*Minor*
B1-T31	Mengunggah *thumbnail* kelas kursus dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B1-T32	Mengunggah *thumbnail* kelas kursus dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B1-T33	Menuliskan nama di kolom "Nama Kelas Kursus" melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B1-T34	Menuliskan nama di kolom "Deskripsi Kelas" melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-5)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T35	Mengetikkan angka "0" di kolom "Kuota Kelas" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa kuota minimal adalah 1	*Minor*
B1-T36	Mengetikkan angka diatas "999" di kolom "Kuota Kelas" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa kuota maksimal adalah 999	*Minor*
B1-T37	Mengetikkan angka "0" di kolom "Jumlah Pertemuan" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jumlah minimal adalah 1	*Minor*
B1-T38	Mengetikkan angka diatas "20" di kolom "Jumlah Pertemuan" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jumlah maksimal adalah 20	*Minor*
B1-T39	Memasukkan harga di bawah Rp. 1.000,- di kolom "Harga Kelas" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa harga kursus terlalu kecil	*Minor*
B1-T40	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menyimpan data kelas baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke daftar kelas kursus untuk menampilkan kelas kursus yang baru ditambahkan ada di urutan pertama	*Major*
B1-T41	Menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman daftar kelas kursus	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-6)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses Mengubah Detail Kelas Kursus			
B1-T42	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data atau tidak memilih salah satu opsi kemudian menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi atau memilih salah satu opsi	*Minor*
B1-T43	Mengunggah *thumbnail* kelas kursus dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B1-T44	Mengunggah *thumbnail* kelas kursus dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B1-T45	Menuliskan nama di kolom “Nama Kelas Kursus” melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B1-T46	Menuliskan nama di kolom “Deskripsi Kelas” melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B1-T47	Mengetikkan angka “0” di kolom “Kuota Kelas” kemudian menekan tombol“Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa kuota minimal adalah 1	*Minor*
B1-T48	Mengetikkan angka diatas “999” di kolom “Kuota Kelas” kemudian menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa kuota maksimal adalah 999	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-7)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T49	Mengetikkan angka "0" di kolom "Jumlah Pertemuan" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jumlah minimal adalah 1	*Minor*
B1-T50	Mengetikkan angka diatas "20" di kolom "Jumlah Pertemuan" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jumlah maksimal adalah 20	*Minor*
B1-T51	Memasukkan harga di bawah Rp. 1.000,- di kolom "Harga Kelas" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa harga kursus terlalu kecil	*Minor*
B1-T52	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menyimpan data kelas baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke daftar kelas kursus untuk menampilkan kelas kursus yang baru ditambahkan ada di urutan pertama	*Major*
B1-T53	Menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman daftar kelas kursus	*Minor*
Proses Menonaktifkan Kelas Kursus			
B1-T54	Menekan *switch* Kelas Kursus yang Aktif	Sistem mengubah kondisi *switch* menjadi Nonaktif	*Minor*
B1-T55	Menekan *switch* Kelas Kursus yang Nonaktif	Sistem mengubah kondisi *switch* menjadi Aktif	*Minor*
Proses Menghapus Kelas Kursus			
B1-T56	Menekan tombol "Hapus" pada salah satu kelas tapi tidak ada siswa aktif	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi penghapusan	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-8)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T57	Menekan tombol "Hapus" pada salah satu kelas tapi sedang ada siswa aktif	Sistem menampilkan pesan peringatan bahwa penghapusan gagal	*Major*
B1-T58	Menekan tombol "Ya, Hapus Kelas" pada dialog *pop-up*	Sistem menghapus data kelas kursus terkait dari *database* dan memperbarui daftar kelas tanpa menampilkan kelas yang dihapus	*Minor*
B1-T59	Menekan tombol "Batal" atau "X" pada dialog *pop-up*	Sistem menutup dialog *pop-up*	*Minor*
Proses Menambah Instruktur Kursus			
B1-T60	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data atau tidak memilih salah satu opsi kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi atau memilih salah satu opsi	*Minor*
B1-T61	Mengunggah sertifikat instruktur dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B1-T62	Mengunggah sertifikat instruktur dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B1-T63	Mengunggah foto profil instruktur dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-9)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T64	Mengunggah foto profil instruktur dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B1-T65	Menuliskan nama di kolom "Nama Instruktur Kursus" melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B1-T66	Menuliskan nama di kolom "Username" melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B1-T67	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	*Major*
B1-T68	Menuliskan angka dibawah 18 pada kolom "Usia Instruktur" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia minimal adalah 18 tahun	*Minor*
B1-T69	Menuliskan angka diatas 70 pada kolom "Usia Instruktur" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia maksimal adalah 70 tahun	*Minor*
B1-T70	Menuliskan deskripsi akun di kolom "Deskripsi" melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-10)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T71	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif kemudian menekan tombol "Tambah"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	*Major*
B1-T72	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	*Major*
B1-T73	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah terdaftar dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	*Major*
B1-T74	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	*Minor*
B1-T75	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	*Minor*
B1-T76	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-11)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T77	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menyimpan data instruktur kursus baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke daftar instruktur kursus untuk menampilkan instruktur kursus yang baru ditambahkan ada di urutan pertama	*Major*
B1-T78	Menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman daftar instruktur kursus	*Minor*
Proses Menonaktifkan Instruktur Kursus			
B1-T79	Menekan *switch* Instruktur Kursus yang Aktif	Sistem mengubah kondisi *switch* menjadi Nonaktif	*Minor*
B1-T80	Menekan *switch* Instruktur Kursus yang Nonaktif dan Instruktur masih memiliki sertifikat aktif	Sistem mengubah kondisi *switch* menjadi Aktif	*Minor*
B1-T81	Menekan *switch* Instruktur Kursus yang Nonaktif tetapi Instruktur tidak memiliki sertifikat aktif	Sistem menampilkan pesan peringatan bahwa Instruktur tidak memiliki sertifikat aktif	*Minor*
Proses Menghapus Instruktur Kursus			
B1-T82	Menekan tombol "Hapus" pada salah satu Instruktur dan Instruktur tidak memiliki jadwal kursus mendatang	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi penghapusan	*Minor*
B1-T83	Menekan tombol "Hapus" pada salah satu Instruktur tapi Instruktur masih memiliki jadwal kursus mendatang	Sistem menampilkan pesan peringatan bahwa proses tidak dapat dilanjutkan karena Instruktur masih mengajar	*Major*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-12)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T84	Menekan tombol "Ya, Hapus Instruktur" pada dialog *pop-up*	Sistem menghapus data instruktur kursus terkait dari *database* dan memperbarui daftar instruktur tanpa menampilkan instruktur yang dihapus	*Major*
B1-T85	Menekan tombol "Batal" atau "X" pada dialog *pop-up*	Sistem menutup dialog *pop-up*	*Minor*
Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif			
B1-T86	Tidak ada Siswa yang punya jadwal kursus mendatang	Sistem menampilkan pesan bahwa pengguna belum mempunyai siswa aktif	*Trivial*
Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa			
B1-T87	Pada bagian informasi pertemuan	Sistem memberikan tampilan yang berbeda untuk pertemuan sudah dilaksanakan, pertemuan selanjutnya, dan sisa pertemuan mendatang	*Trivial*
B1-T88	Untuk siswa yang belum mengunggah bukti pembayaran	Sistem menampilkan peringatan bahwa siswa belum mengunggah bukti pembayaran	*Minor*
B1-T89	Untuk siswa yang sudah mengunggah bukti pembayaran tapi belum diverifikasi	Sistem menampilkan peringatan bahwa bukti pembayaran belum diverifikasi	*Minor*
B1-T90	Pada masing-masing informasi pertemuan, jadwal kursus selanjutnya kurang dari 24 jam	Sistem tidak menampilkan tombol "Ubah Jadwal"	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-13)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus			
B1-T91	Memilih opsi "Hubungi Siswa" atau "Hubungi Instruktur"	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman mulai percakapan Whatsapp	*Major*
Proses Menampilkan Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus			
B1-T92	Membuka halaman "Formulir Pendaftaran"	Sistem menampilkan Informasi Pribadi Siswa, Instruktur Pengajar, dan Kelas Kursus yang dipilih	*Major*
Proses Memverifikasi Pembayaran Kursus			
B1-T93	Membuka halaman Pembayaran, tetapi siswa belum mengunggah bukti pembayaran	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan untuk coba lagi nanti	*Minor*
B1-T94	Menekan tombol "Tolak Pembayaran" di halaman Pembayaran	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan bahwa penolakan bukti pembayaran berhasil	*Minor*
B1-T95	Menekan tombol "Verifikasi Pembayaran" di halaman Pembayaran	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi	*Minor*
B1-T96	Menekan tombol "Batal" atau "X" pada dialog *pop-up*	Sistem menutup dialog *pop-up*	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-14)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T97	Menekan tombol "Ya, Verifikasi" pada dialog *pop-up*	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan bahwa verifikasi berhasil dan muncul icon "*checkmark*" disamping Lunasi Pembayaran pada Informasi Pertemuan untuk Pertemuan 1	*Major*
Proses Mengubah Jadwal Kursus			
B1-T98	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data atau tidak memilih salah satu opsi kemudian menekan tombol "Ajukan"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi atau memilih salah satu opsi	*Minor*
B1-T99	Memilih Instruktur yang nonaktif	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna bahwa instruktur sudah aktif	*Trivial*
B1-T100	Mengubah jadwal kursus dimana jadwal baru akan berlangsung kurang dari 24 jam kemudian menekan tombol "Ajukan"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk memastikan jadwal baru tidak berlangsung kurang dari 24 jam	*Major*
B1-T101	Mengubah jadwal kursus yang bertabrakan dengan jadwal kursus lain kemudian menekan tombol "Ajukan"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna bahwa sudah ada jadwal yang berlangsung pada jam tersebut	*Major*
B1-T102	Mengubah jadwal kursus dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Ajukan"	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan jadwal kursus berhasil diubah	*Major*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-15)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T103	Menekan tombol “Batal”	Sistem mengembalikan pengguna ke halaman detail *progress* kursus siswa	*Minor*
Proses Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi			
B1-T104	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data kemudian menekan tombol “Ajukan Izin Baru”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib	*Minor*
B1-T105	Mengunggah izin kursus dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol “Ajukan Izin Baru”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B1-T106	Mengunggah izin kursus dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol “Ajukan Izin Baru”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B1-T107	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol “Ajukan Izin Baru”	Sistem menyimpan data izin kursus baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman izin penyelenggaraan kursus untuk menampilkan izin kursus yang baru ditambahkan ada di urutan pertama	*Major*
B1-T108	Menekan tombol “Batal”	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman izin penyelenggaraan kursus	*Minor*
Proses Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus			
B1-T109	Menekan Menu “Nonaktifkan / Tutup Kursus”	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk memilih opsi Nonaktifkan atau Tutup Kursus	*Minor*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-16)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T110	Memilih Opsi "Tidak, Nonaktifkan Sementara" pada dialog "Tutup Kursus?"	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi	*Minor*
B1-T111	Memilih Opsi "Batal" atau "X" pada dialog "Nonaktifkan Sementara?"	Sistem menutup dialog *pop-up*	*Minor*
B1-T112	Memilih Opsi "Ya, Nonaktifkan" pada dialog "Nonaktifkan Sementara?" sedangkan status saat ini masih Aktif	Sistem menutup dialog *pop-up* kemudian menampilkan pesan bahwa penonaktifan lembaga berhasil	*Major*
B1-T113	Memilih Opsi "Ya, Nonaktifkan" pada dialog "Nonaktifkan Sementara?" sedangkan status saat ini sudah Nonaktif	Sistem menutup dialog *pop-up* kemudian menampilkan pesan peringatan bahwa lembaga sudah nonaktif	*Major*
Proses Menutup Lembaga Kursus			
B1-T114	Menekan Menu "Nonaktifkan / Tutup Kursus"	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk memilih opsi Nonaktifkan atau Tutup Kursus	*Minor*
B1-T115	Memilih Opsi "Batal" atau "X" pada dialog "Tutup Kursus?"	Sistem membuka dialog "Nonaktifkan Sementara"	*Minor*
B1-T116	Memilih Opsi "Ya, Tutup Kursus" pada dialog "Tutup Kursus?" tetapi pengguna masih memiliki siswa aktif	Sistem menutup dialog *pop-up* dan menampilkan pesan gagal bahwa pengguna masih memiliki siswa aktif	*Major*

Tabel 3. 22 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-17)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B1-T117	Memilih Opsi "Ya, Tutup Kursus" pada dialog "Tutup Kursus?" dan pengguna sudah tidak memiliki siswa aktif	Sistem menutup dialog *pop-up* kemudian mengarahkan pengguna ke *dashboard* dan menampilkan pesan lembaga kursus berhasil di hapus dan *Password* akun pengguna diatur ulang	*Major*
Proses *Log Out*			
B1-T118	Pemilik/Admin menekan tombol "Log Out"	Sistem menampilkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi pengguna	*Major*
B1-T119	Pemilik/Admin menekan tombol "X" atau 'Batal'	Sistem menutup dialog *pop-up*	*Minor*
B1-T120	Pemilik/Admin menekan tombol "Ya"	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan mengarahkan pengguna ke halaman awal aplikasi	*Major*

3.2.3. *Implementation*

Fase terakhir dari rangkaian proses pengembangan perangkat lunak dengan *incremental model* adalah mengintegrasikan *build* saat ini dengan *build* lainnya. Karena saat ini kami sedang membangun *build* pertama. Maka, fase ini dapat dilewati dan dilanjutkan dengan *build* 2.

3.3. *Build* 2 : Sisi Instruktur Kursus

Increment selanjutnya adalah pengembangan aplikasi dari sisi Instruktur Kursus. Pengembangan aplikasi dari sisi Instruktur adalah lanjutan dari *increment* selanjutnya, dimana salah satu fungsi yang dimiliki Pemilik / Admin adalah menambah dan menghapus atau menonaktifkan Instruktur. Sehingga, *increment*

untuk mengembangkan aplikasi dari sisi Instruktur adalah pendekatan yang paling tepat. Berikut adalah rangkaian proses untuk *build* 2.

3.3.1. *Design & Development*

Sama dengan rangkaian proses pada pengembangan aplikasi dari sisi Pemilik / Admin yang sudah dilakukan sebelumnya. Kami menjabarkan analisa kebutuhan pada sub bab sebelumnya menjadi tiga diagram UML yang akan kami jelaskan dibawah ini. Sama halnya seperti pada *build* sebelumnya, setelah tahap perancangan selesai, selanjutnya akan dilanjutkan dengan mengimplementasikan rancangan tersebut, dimulai dengan *Use Case Diagram* dan *Use Case Scenario*.

3.3.1.1. *Use Case*

Selanjutnya, untuk mempermudah tim pengembang memahami bagaimana struktur aplikasi, kami menggunakan *use case diagram* dan *use case scenario*. Hal ini membantu pengembang untuk memahami interaksi antar pengguna akhir / *end user* dan respon sistem terhadap aksi yang dilakukan. Gambar 3.49 adalah *use case diagram* untuk pengguna Instruktur Kursus.

Gambar 3. 49 *Use Case Diagram* untuk Instruktur

Instruktur Kursus berperan sebagai pihak penengah antara Siswa dan Pemilik / Admin Kursus, untuk beberapa kasus, Instruktur Kursus bisa dianggap sebagai sub-set dari Pemilik / Admin Kursus, mayoritas fungsi yang dimiliki oleh Instruktur juga dapat diakses oleh Pemilik / Admin, yang berbeda, Pemilik / Admin memiliki akses yang lebih banyak dan memiliki kendali penuh atas Instruktur yang dibawahinya.

a) Proses *Login*

Proses *login* dimulai dari pengguna berada pada halaman *login*. Proses *login* dibutuhkan untuk mencatat semua aktivitas yang dilakukan oleh pengguna. Tabel 3.23 dibawah ini menjelaskan tentang interaksi antar pengguna dengan respon sistem.

Tabel 3. 23 *Use Case Scenario* untuk proses *Login*

Kode *Use Case*	UC_login_instruktur_kursus	
Nama *Use Case*	*Login*	
Aktor	Instruktur Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk memberikan autentikasi kepada pengguna sehingga, setiap operasi yang dilakukan dapat dikenali oleh sistem	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman *Login*	
Kondisi Akhir	Aktor berhasil memasukkan *username* atau nomor whatsapp dan *password* dengan benar	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem menampilkan *form Login*
	2. Aktor mengisi kolom *username* atau nomor whatsapp dan *password*	
		3. Sistem memeriksa inputan dari Aktor dengan data yang ada pada *Database*
		4. Sistem berhasil menemukan data yang cocok dengan inputan Aktor
		5. Sistem menampilkan *modals* “Login Berhasil” dan mengarahkan Aktor ke halaman selanjutnya

b) Proses Akses *Dashboard* Instruktur Kursus

Instruktur Kursus dapat melihat seluruh jadwal yang dimiliki. Jumlah hari yang ditampilkan dapat diatur untuk menghindari pengguna kewalahan memproses informasi. Tabel 3.24 dibawah akan menjelaskan respon sistem akan interaksi yang dilakukan oleh Aktor.

Tabel 3. 24 *Use Case Scenario* untuk *Dashboard* Instruktur Kursus

Kode *Use Case*	UC_ dashboard_instruktur_kursus	
Nama *Use Case*	*Dashboard* Instruktur Kursus	
Aktor	Instruktur Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk menampilkan jadwal kursus di beranda pihak kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman Beranda	
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan semua jadwal	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem mengumpulkan data siswa yang kursus dengan Aktor
		2. Sistem secara *default* menampilkan jadwal untuk hari ini, dan memberikan opsi menampilkan jadwal untuk 7 hari kedepan
		3. Sistem menyediakan tombol untuk mengarahkan Aktor melihat detail progress kursus siswa yang dipilih

c) Proses Mengubah Data Profil

Instruktur Kursus dapat mengubah data yang terkait dengan profil mereka, diantaranya adalah *username*, *password*, foto profil, nomor whatsapp, dll. Untuk lebih jelasnya akan kami jelaskan menggunakan tabel 3.25 dibawah ini.

Tabel 3. 25 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Data Profil

Kode *Use Case*	UC_ubah_data_akun_instruktur_kursus
Nama *Use Case*	Ubah Data Profil
Aktor	Instruktur Kursus

Tabel 3. 25 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Data Profil (Lanjutan-1)

Deskripsi	Skenario untuk mengubah data akun Aktor	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman Profil	
Kondisi Akhir	Aktor berhasil mengubah data pada akun	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Ubah Profil" yang ada di halaman profil	
		2. Sistem menampilkan *form* untuk mengganti elemen-elemen yang terkait dengan akun Aktor (*username*, *password*, Nomor Whatsapp, foto profil Aktor, dll.)
	3. Aktor mengubah data-data terkait dengan akun yang ingin diubah	
	4. Aktor mengkonfirmasi perubahan data	
		5. Sistem melakukan penyimpanan data baru ke *database* dan memperbarui data di halaman *profil* sesuai dengan data baru

d) Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif

Untuk menampilkan daftar siswa aktif, aktor dapat mengaksesnya melalui halaman kursus, kemudian ke tab daftar siswa. Siswa aktif yang dimaksud adalah siswa-siswa yang masih memiliki pertemuan kursus sampai hari ini. Untuk mengetahui detail alur menampilkan daftar siswa aktif akan dijelaskan menggunakan tabel 3.26 dibawah ini.

Tabel 3. 26 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Daftar Siswa Aktif

Kode *Use Case*	UC_tampilkan_daftar_siswa_aktif_instruktur_kursus	
Nama *Use Case*	Menampilkan Daftar Siswa Aktif	
Aktor	Instruktur Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk menampilkan daftar siswa aktif yang dibawahi Aktor	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman kursus	
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan semua siswa yang terkait dengan Aktor	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tab "Daftar Siswa Aktif"	
		2. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman "Daftar Siswa Aktif"
		3. Sistem mengambil semua data siswa yang masih memiliki pertemuan kursus sampai hari ini

e) Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

Sama dengan Pemilik / Admin, Instruktur Kursus dapat melihat detail kursus dari siswa yang diajari. Halaman detail *progress* ini menunjukkan nama instruktur dan di pertemuan ke berapakah siswa saat ini, serta apakah siswa sudah membaca teori yang diberikan, apakah *quiz* yang diberikan sudah dikerjakan, dan capaian-capaian lain. Tabel 3.27 akan menjelaskan alur dari proses pihak kursus menampilkan detail *progress* siswa.

Tabel 3. 27 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

Kode *Use Case*	UC_akses_detail_progress_kursus_instruktur_kursus	
Nama *Use Case*	Menampilkan Detail *Progress* Siswa	
Aktor	Instruktur Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk menampilkan detail kursus aktif	
Kondisi Awal	Aktor berada di daftar kelas kursus	
Kondisi Akhir	Aktor mengetahui informasi lebih lanjut tentang kursus siswa	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih salah satu siswa dari daftar jadwal yang ditampilkan di *dashboard* atau Daftar Siswa Aktif	
		2. Sistem menampilkan data kursus (Nama Kelas Kursus, Instruktur yang bertugas, dll.) terkait dengan siswa yang dipilih Aktor
		3. Sistem menampilkan daftar capaian yang sudah dilakukan oleh siswa

f) Proses Menghubungi Siswa atau Pemilik / Admin Kursus

Instruktur Kursus dapat menghubungi Siswa atau Pemilik / Admin melalui aplikasi yang selanjutnya akan diteruskan melalui Whatsapp. Nomor setiap Aktor didapatkan dari data pada akun profil masing-masing Aktor. Selanjutnya akan dijelaskan lebih jauh menggunakan tabel 3.28 dibawah ini.

Tabel 3. 28 *Use Case Scenario* untuk Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus

Kode *Use Case*	UC_komunikasi_instruktur_kursus	
Nama *Use Case*	Hubungi Siswa dan Pemilik / Admin Kursus	
Aktor	Instruktur Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk melakukan komunikasi daring antar Aktor	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail *progress* kursus Siswa	
Kondisi Akhir	Aktor berhasil sampai di tampilan percakapan Whatsapp dengan Aktor yang dimaksud	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Hubungi Pihak Lain"	
		2. Sistem menampilkan dua opsi, untuk menghubungi Siswa atau Pemilik / Admin Kursus
	3. Aktor menekan opsi Aktor tujuan	
		4. Sistem mengambil data Nomor Whatsapp dari *database*
		5. Sistem membuat link "wa.me/Nomor_Telepon_Aktor_Tujuan"
	6. Aktor menekan tombol "Lanjut ke Chat"	

g) Proses Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi

Setiap Instruktur wajib memiliki sertifikat instruktur kursus mengemudi yang sah dan berlaku selama menjadi penyedia jasa kursus di aplikasi nantinya. Seandainya masa berlaku dokumen lama sudah habis atau dokumen sudah tidak

berlaku, Instruktur kursus dapat mengunggah sertifikat terbarunya. Tabel 3.29 dibawah ini akan menjelaskan interaksi antara aktor dan respon sistem selama proses pengunggahan berlangsung.

Tabel 3. 29 *Use Case Scenario* untuk Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi

Kode *Use Case*	UC_unggah_sertifikat_instruktur_kursus	
Nama *Use Case*	Unggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus	
Aktor	Instruktur Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk mengunggah dokumen sertifikat instruktur kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman profil	
Kondisi Akhir	Dokumen sertifikat instruktur kursus yang baru tersimpan di *database*	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Sertifikat Instruktur"	
		2. Sistem menampilkan *preview* dokumen yang tersimpan saat ini tanggal mulai dan tanggal akhir masa berlaku dokumen tersebut beserta status dokumen saat ini
	3. Aktor menekan tombol "Unggah Sertifikat Baru"	
		4. Sistem menampilkan *form* untuk Aktor dapat mengunggah file baru dan satu kolom tambahan untuk tanggal awal & berakhir masa berlaku
	5. Aktor memilih *file* yang akan diunggah dan memilih tanggal awal & berakhir masa berlaku dokumen tersebut	

Tabel 3. 29 *Use Case Scenario* untuk Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi (Lanjutan-1)

	Aktor	**Sistem**
		6. Sistem menyimpan inputan yang dimasukkan Aktor ke *database*

h) Proses *Logout*

Proses *logout* dimulai dari pengguna menekan tombol "Logout" di *navbar* atau di bagian *footer* aplikasi. Tabel 3.30 dibawah akan menjelaskan alur proses *logout*.

Tabel 3. 30 *Use Case Scenario* untuk proses *Logout*

Kode *Use Case*	UC_logout_instruktur_kursus	
Nama *Use Case*	*Logout*	
Aktor	Instruktur Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk melakukan proses *logout*	
Kondisi Awal	Aktor menekan tombol dengan label "Logout"	
Kondisi Akhir	Aktor berada di halaman awal aplikasi	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem menampilkan pesan *pop-up* "Anda yakin ingin keluar dari aplikasi?" dan menampilkan dua tombol, "Ya" dan "Tidak"
	2. Aktor menekan tombol "Ya"	
		3. Sistem menghentikan *session* dari akun Aktor
		4. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman awal aplikasi

3.3.1.2. *Activity Diagram*

Setelah pemaparan *use case scenario* diatas, yang menjelaskan interaksi antar Aktor yang terlibat dan bagaimana respon sistem terhadap interaksi tersebut. Selanjutnya, kami akan menjelaskan alur masing-masing aktifitas diatas dengan diagram aktifitas dibawah ini.

a) *Activity Diagram* untuk Proses *Login*

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.50 berikut adalah diagram aktifitas untuk proses *Login*.

Gambar 3. 50 *Activity Diagram* untuk Proses *Login*

b) *Activity Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Instruktur Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.51 dibawah ini adalah diagram aktifitas akses *dashboard* instruktur kursus.

Gambar 3. 51 *Activity Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Instruktur Kursus

c) *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.52 dibawah ini adalah diagram aktifitas mengubah data pada akun profil.

Gambar 3. 52 *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

d) *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.53 dibawah ini adalah diagram aktifitas menampilkan daftar siswa aktif.

Gambar 3. 53 *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif

e) *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.54 dibawah ini adalah diagram aktifitas menampilkan detail *progress* kursus Siswa.

Gambar 3. 54 *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

f) *Activity Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Pemilik / Admin Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.55 dibawah ini adalah diagram aktifitas menghubungi siswa atau pemilik / admin kursus.

Gambar 3. 55 *Activity Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus

g) *Activity Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.56 dibawah ini adalah diagram aktifitas mengunggah dokumen sertifikat instruktur kursus mengemudi.

Gambar 3. 56 *Activity Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi

h) *Activity Diagram* untuk Proses *Logout*

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.57 dibawah ini adalah diagram aktifitas *logout*.

Gambar 3. 57 *Activity Diagram* untuk Proses *Logout*

3.3.1.3. *Sequence Diagram*

Setelah pemaparan *use case scenario* dan *activity diagram* diatas, dibawah ini kami akan memaparkan jejak-jejak data ketika suatu proses berjalan menggunakan *sequence diagram*.

a) *Sequence Diagram* untuk Proses *Login*

Gambar 3.58 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses *login* dilakukan.

Gambar 3. 58 *Sequence Diagram* untuk Proses *Login*

b) *Sequence Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Instruktur Kursus

Gambar 3.59 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses akses *dashboard* instruktur dilakukan.

Gambar 3. 59 *Sequence Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard* Instruktur Kursus

c) *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

Gambar 3.60 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses mengubah data profil dilakukan.

Gambar 3. 60 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

d) *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif

Gambar 3.61 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menampilkan daftar siswa aktif dilakukan.

Gambar 3. 61 *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif

e) *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

Gambar 3.62 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menampilkan detail *progress* kursus siswa dilakukan.

Gambar 3. 62 *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

f) *Sequence Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Pemilik / Admin Kursus

Gambar 3.63 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menghubungi siswa atau pemilik / admin kursus dilakukan.

Gambar 3. 63 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Pemilik / Admin Kursus

g) *Sequence Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi

Gambar 3.64 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses mengunggah dokumen sertifikat instruktur kursus mengemudi dilakukan.

Gambar 3. 64 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi

h) *Sequence Diagram* untuk Proses *Logout*

Gambar 3.65 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses *logout* dilakukan.

Gambar 3. 65 *Sequence Diagram* untuk Proses *Logout*

Proses selanjutnya dari rangkaian proses *incremental model* adalah pengembangan aplikasi berdasarkan desain yang sudah dirancang. Pengembangan ini dilakukan untuk menerjemahkan hasil desain ke bentuk aplikasi agar dapat dilakukan interaksi, yang selanjutnya akan dilakukan proses pengujian. Sebelum proses pengembangan dilakukan, sebagai acuan dalam proses pengembangan, berikut adalah gambaran atau skema relasi antar tabel yang akan dikembangkan menggunakan bantuan *class diagram* dari gambar 3.66 dibawah ini.

Gambar 3. 66 *Class Diagram* Aplikasi *Build* 2

3.3.2. *Testing*

Seperti pada *build* sebelumnya, untuk *build* 2 akan dilakukan pengujian untuk memvalidasi fungsi yang sudah dikembangkan menggunakan *Black Box*. Tabel

3.31 dibawah ini adalah skenario pengujian untuk *build* 2 aplikasi dari sisi Instruktur.

Tabel 3. 31 *Black Box Testing* untuk *Build* 2

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses *Login*			
B2-T01	Mengosongkan semua kolom kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *input*	*Minor*
B2-T02	Mengisi *username* / no. whatsapp tetapi mengosongkan *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *password*	*Minor*
B2-T03	Mengosongkan *username* / no. whatsapp tetapi mengisi *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *username* / no. whatsapp	*Minor*
B2-T04	Mengisi *username* / no.whatsapp yang belum terdaftar di *database* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	*Minor*
B2-T05	Pengguna menekan tombol 'Login' tapi *Password* salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	*Minor*
B2-T06	Mengisi *username* / no. whatsapp dan *password* yang sesuai	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard*	*Major*
Proses Mengakses *Dashboard* Instruktur Kursus			
B2-T07	Tidak ada kursus mendatang	Sistem menampilkan pesan bahwa tidak ada kursus mendatang	*Minor*

Tabel 3. 31 *Black Box Testing* untuk *Build* 2 (Lanjutan-1)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses Mengakses *Dashboard* Instruktur Kursus			
B2-T08	Pada bagian jadwal per hari, tidak ada kursus pada hari yang dipilih	Sistem menampilkan pesan bahwa tidak ada kursus pada tanggal yang dipilih	*Minor*
B2-T09	Pada bagian jadwal per hari, lihat daftar kursus di salah satu hari	Sistem memberikan tampilan yang berbeda untuk kursus yang sudah dilaksanakan, sedang berlangsung, dan akan berlangsung	*Minor*
Proses Mengubah Data Profil			
B2-T10	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada halaman ubah profil dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	*Minor*
B2-T11	Mengunggah foto profil dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B2-T12	Mengunggah foto profil dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B2-T13	Menuliskan nama di kolom “Nama Instruktur Kursus” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B2-T14	Menuliskan nama di kolom “Username” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*

Tabel 3. 31 *Black Box Testing* untuk *Build* 2 (Lanjutan-2)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B2-T15	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	*Minor*
B2-T16	Menuliskan deskripsi akun di kolom "Deskripsi" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	*Major*
B2-T17	Menuliskan angka dibawah 18 pada kolom "Usia Instruktur" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia minimal adalah 18 tahun	*Minor*
B2-T18	Menuliskan angka diatas 70 pada kolom "Usia Instruktur" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia maksimal adalah 99 tahun	*Minor*
B2-T19	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif dan menekan tombol "Simpan"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	*Minor*
B2-T20	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	*Major*
B2-T21	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah tersimpan di database dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	*Major*
B2-T22	Menuliskan pertanyaan di kolom "Pertanyaan Tantangan" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa pertanyaan yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*

Tabel 3. 31 *Black Box Testing* untuk *Build* 2 (Lanjutan-3)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B2-T23	Menuliskan pertanyaan di kolom "Jawaban" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jawaban yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B2-T24	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	*Minor*
B2-T25	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	*Minor*
B2-T26	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	*Minor*
B2-T27	Tanpa mengubah apapun, tekan tombol "Simpan"	Sistem tetap menyimpan data walaupun tidak ada perubahan dan mengarahkan ke halaman profil	*Trivial*
B2-T28	Melakukan perubahan dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem melakukan perubahan di *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman profil	*Major*
B2-T29	Melakukan perubahan kemudian menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman profil	*Minor*

Tabel 3. 31 *Black Box Testing* untuk *Build* 2 (Lanjutan-4)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif			
B2-T30	Tidak ada Siswa yang punya jadwal kursus mendatang	Sistem menampilkan pesan bahwa pengguna belum mempunyai siswa aktif	*Trivial*
Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa			
B2-T31	Pada bagian informasi pertemuan	Sistem memberikan tampilan yang berbeda untuk pertemuan sudah dilaksanakan, pertemuan selanjutnya, dan sisa pertemuan mendatang	*Trivial*
B2-T32	Untuk siswa yang belum mengunggah bukti pembayaran	Sistem menampilkan peringatan bahwa siswa belum mengunggah bukti pembayaran	*Minor*
B2-T33	Untuk siswa yang sudah mengunggah bukti pembayaran tapi belum diverifikasi	Sistem menampilkan peringatan bahwa bukti pembayaran belum diverifikasi	*Minor*
Proses Menghubungi Siswa atau Pemilik / Admin Kursus			
B2-T34	Memilih opsi “Hubungi Siswa” atau “Hubungi Admin”	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman mulai percakapan Whatsapp	*Major*
Proses Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi			
B2-T35	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data kemudian menekan tombol “Ajukan Sertifikat Baru”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib	*Minor*

Tabel 3. 31 *Black Box Testing* untuk *Build* 2 (Lanjutan-5)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B2-T36	Mengunggah sertifikat instruktur kursus dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol "Ajukan Sertifikat Baru"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B2-T37	Mengunggah sertifikat instruktur dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol "Ajukan Sertifikat Baru"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B2-T38	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol "Ajukan Sertifikat Baru"	Sistem menyimpan data izin kursus baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman sertifikat instruktur kursus untuk menampilkan sertifikat instruktur kursus yang baru ditambahkan ada di urutan pertama	*Major*
B2-T39	Menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman sertifikat instruktur kursus	*Minor*
Proses *Log Out*			
B2-T40	Pemilik/Admin menekan tombol "Log Out"	Sistem menampilkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi pengguna	*Major*
B2-T41	Pemilik/Admin menekan tombol "X" atau 'Batal'	Sistem menutup dialog *pop-up*	*Minor*
B2-T42	Pemilik/Admin menekan tombol 'Ya'	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan mengarahkan pengguna ke halaman awal aplikasi	*Major*

3.3.3. *Implementation*

Fase terakhir dari rangkaian proses pengembangan perangkat lunak dengan *incremental model* adalah mengintegrasikan *build* saat ini dengan *build* lainnya. Karena sebelumnya sudah dilakukan pengembangan aplikasi dari sisi Pemilik / Admin, selanjutnya, proses implementasi yang dapat kami lakukan adalah menggabungkan aplikasi dari *build* 1 dan *build* 2 serta memastikan kembali tidak ada *bug* atau kesalahan terjadi akibat penggabungan kedua *build* ini.

3.4. *Build* 3 : Sisi *General User* (Siswa)

Proses *increment* yang terakhir adalah pengembangan aplikasi dari sisi *General User*. Pengguna selanjutnya kami sebut dengan *General User* karena pengguna ini selain dapat menjadi siswa dengan mendaftarkan dirinya ke salah satu kelas kursus yang ditawarkan, mereka juga dapat mendaftarkan dirinya sebagai penyedia jasa kursus mengemudi dengan mengunggah dokumen izin penyelenggaraan kursus yang sah. Sehingga, kedepannya, ketika kami menyebut *General User*, pembaca diharap mengerti bahwa pengguna adalah generalisasi dari dua pihak tersebut.

3.4.1. *Design & Development*

Sama dengan rangkaian proses pada pengembangan aplikasi dari sisi Pemilik / Admin dan Instruktur Kursus yang sudah dilakukan sebelumnya. Kami menjabarkan analisa kebutuhan pada sub bab sebelumnya menggunakan tiga diagram UML yang akan kami jelaskan dibawah ini.

Perancangan menggunakan diagram UML ini adalah hasil dari penerjemahan fase perancangan yang lebih terstruktur dimana pada bagian pertama kami menjelaskan akses apa saja yang dimiliki oleh masing-masing pengguna sedangkan bagian kedua menjelaskan alur kerja sistem ketika sebuah fitur dieksekusi oleh pengguna, setelah tahap perancangan selesai, selanjutnya akan dilanjutkan dengan mengimplementasikan rancangan tersebut.

3.4.1.1. *Use Case*

Untuk *build* terakhir, fase desain dan pengembang dimulai dengan pemaparan diagram *use case* dan kemudian dilanjutkan dengan menyusun *use case scenario* untuk mempermudah tim pengembang memahami bagaimana struktur aplikasi, perilaku pengguna akhir, dan respon sistem saat suatu fitur sedang dieksekusi. Gambar 3.67 adalah *use case diagram* untuk pengguna *General User*.

Gambar 3. 67 *Use Case Diagram* untuk *General User*

Sebagai permulaan, berikut adalah *use case diagram* untuk pengguna *General User*, penyebutan *General User* dilandasi asumsi bahwa pengguna dengan peran tersebut dianggap sebagai masyarakat umum, dimana mereka bisa mendaftar sebagai siswa kursus atau mereka bisa juga mendaftar sebagai penyedia jasa dengan mengunggah dokumen izin penyelenggaraan dan melakukan proses-proses yang dibutuhkan selanjutnya. Untuk lebih jelasnya akan kami jelaskan melalui *use case scenario* di sub-bab selanjutnya.

a) Proses Daftar Akun

Proses mendaftarkan akun dimulai dari pengguna berada pada halaman *login*. Proses pendaftaran akun dapat dilakukan apabila pengguna baru ingin menggunakan aplikasi. Tabel 3.32 dibawah ini akan menjelaskan alur pendaftaran akun.

Tabel 3. 32 *Use Case Scenario* untuk proses Daftar Akun

Kode *Use Case*	UC_daftar_akun	
Nama *Use Case*	Daftar Akun	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk melakukan pendaftaran akun baru	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman *Login*	
Kondisi Akhir	Aktor berada di halaman Beranda	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tombol "Daftar Sekarang"	
		2. Sistem menampilkan *form* Daftar Akun
	2. Aktor mengisi kolom-kolom untuk kebutuhan akun (contoh : *username*, no. Whatsapp, *password*, dll.)	
		3. Sistem memvalidasi *input* Aktor
		4. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman *Dashboard*

b) Proses *Login*

Proses *login* dimulai dari pengguna berada pada halaman *login*. Proses *login* dibutuhkan untuk mencatat semua aktivitas yang dilakukan oleh pengguna. Tabel

3.33 dibawah ini menjelaskan tentang interaksi antar pengguna dengan respon sistem.

Tabel 3. 33 *Use Case Scenario* untuk proses *Login*

Kode *Use Case*	UC_login_general_user	
Nama *Use Case*	*Login*	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk memberikan autentikasi kepada pengguna sehingga, setiap operasi yang dilakukan dapat dikenali oleh sistem	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman *Login*	
Kondisi Akhir	Aktor berhasil memasukkan *username* atau nomor whatsapp dan *password* dengan benar	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem menampilkan *form Login*
	2. Aktor mengisi kolom *username* atau nomor whatsapp dan *password*	
		3. Sistem memeriksa inputan dari Aktor dengan data yang ada pada *Database*
		4. Sistem berhasil menemukan data yang cocok dengan inputan Aktor
		5. Sistem menampilkan *modals* “Login Berhasil” dan mengarahkan Aktor ke halaman selanjutnya

c) Proses Akses Dashboard General User

General User akan melihat informasi kursus yang sedang diikuti di bagian awal, selain itu, sistem akan merekomendasikan kelas-kelas kursus dan penyedia-

penyedia kursus yang mungkin menarik perhatian. Tabel 3.34 dibawah akan menjelaskan respon sistem akan interaksi yang dilakukan oleh Aktor.

Tabel 3. 34 *Use Case Scenario* untuk Mengakses *Dashboard General User*

Kode *Use Case*	UC_ dashboard_general_user	
Nama *Use Case*	*Dashboard General User*	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk menampilkan *Dashboard General User*	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman *Dashboard*	
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan informasi-informasi terkait kursus mengemudi	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem menampilkan kelas kursus aktif yang diikuti Aktor
		2. Sistem menampilkan rekomendasi kelas kursus
		3. Sistem menampilkan rekomendasi penyedia kursus

d) Proses Mengubah Data Profil

General User bisa mengubah data yang terkait dengan profil mereka, diantaranya adalah *username*, *password*, foto profil, nomor whatsapp, dll. Untuk lebih jelasnya akan kami jelaskan menggunakan tabel 3.35 dibawah ini.

Tabel 3. 35 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Data Profil

Kode *Use Case*	UC_ubah_data_akun_general_user
Nama *Use Case*	Ubah Data Profil
Aktor	*General User*
Deskripsi	Skenario untuk mengubah data akun Aktor

Tabel 3. 35 *Use Case Scenario* untuk Mengubah Data Profil (Lanjutan-1)

Kondisi Awal	Aktor berada di halaman Profil	
Kondisi Akhir	Aktor berhasil mengubah data pada akun	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Ubah Profil" yang ada di halaman profil	
		2. Sistem menampilkan *form* untuk mengganti elemen-elemen yang terkait dengan akun Aktor (*username*, *password*, Nama Aktor, Nomor Whatsapp, foto profil Aktor, dll.)
	3. Aktor mengubah data-data terkait dengan akun yang ingin diubah	
	4. Aktor mengkonfirmasi perubahan data	
		5. Sistem melakukan penyimpanan data baru ke *database* dan memperbarui data di halaman *profil* sesuai dengan data baru

e) Proses Akses Detail Kelas Kursus

General User dapat melihat detail kelas kursus yang ditawarkan oleh penyedia kursus mengemudi sebelum memastikan untuk mendaftarkan diri ke kelas sesuai pilihan. Tabel 3.36 dibawah akan menjelaskan respon sistem akan interaksi yang dilakukan oleh Aktor.

Tabel 3. 36 *Use Case Scenario* untuk Mengakses Detail Kelas Kursus

Kode *Use Case*	UC_ detail_kelas_kursus	
Nama *Use Case*	Detail Kelas Kursus	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk menampilkan detail kelas kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman *Dashboard*	
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan informasi-informasi terkait kelas kursus yang dipilih	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih salah satu kelas di bagian rekomendasi kelas kursus	
		2. Sistem menampilkan informasi terkait kelas kursus (contoh : Nama Kelas Kursus, Harga Kelas, Deskripsi Kelas, dll.)
		3. Sistem menampilkan Instruktur yang mengajar kelas kursus tersebut
		4. Sistem menampilkan rekomendasi kelas kursus serupa

f) Proses Mengisi Formulir Pendaftaran Kelas Kursus

General User dapat melakukan pengisian formulir pendaftaran kelas kursus untuk mengikuti sebuah kelas. Setelah pengisian, *General User* selanjutnya akan diwajibkan untuk memilih jadwal dan melakukan pembayaran yang selanjutnya akan dibahas lebih detail di sub-bab masing-masing. Untuk detail alur pengisian formulir pendaftaran kelas kursus akan dijelaskan melalui tabel 3.37 dibawah ini.

Tabel 3. 37 *Use Case Scenario* untuk Mengisi Formulir Pendaftaran Kelas Kursus

Kode *Use Case*	UC_ isi_formulir_pendaftaran_kelas_kursus	
Nama *Use Case*	Mengisi Formulir Pendaftaran Kelas Kursus	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk mengisi formulir pendaftaran kelas kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail kelas kursus	
Kondisi Akhir	Aktor berada di halaman detail *progress* kursus	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tombol "Daftar Kelas"	
		2. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman formulir pendaftaran kelas kursus
	3. Aktor mengisi data-data terkait keperluan kursus dan memilih instruktur yang diinginkan dan menekan tombol "Daftar"	
		4. Sistem memvalidasi *inputan* Aktor dan menyimpan data kursus yang terkait dengan Aktor dan mengarahkan Aktor ke halaman detail *progress* kursus
		5. Sistem menampilkan pesan "Pendaftaran Kursus Berhasil"

g) Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

Setelah mendaftarkan dirinya ke salah satu kelas kursus yang ada di aplikasi, *General User* dapat melihat detail *progress* kursus yang diikuti. Halaman detail *progress* ini menunjukkan nama instruktur dan di pertemuan ke berapakah Aktor

saat ini, serta apakah Aktor sudah membaca teori yang diberikan, apakah *quiz* yang diberikan sudah dikerjakan, dan capaian-capaian lain. Tabel 3.38 akan menjelaskan alur dari menampilkan detail *progress* siswa.

Tabel 3. 38 *Use Case Scenario* untuk Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa

Kode *Use Case*	UC_akses_detail_progress_kursus_general_user	
Nama *Use Case*	Menampilkan Detail *Progress* Siswa	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk menampilkan detail kursus aktif	
Kondisi Awal	Aktor baru saja mengisi formulir pendaftaran kelas kursus	
Kondisi Akhir	Aktor mengetahui informasi lebih lanjut tentang kursus yang diikuti	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman detail *progress* kursus siswa
		2. Sistem menampilkan nama kelas kursus yang diikuti, instruktur yang dipilih, dan menampilkan peringatan jika Aktor belum mengunggah bukti pembayaran kursus
		3. Sistem menampilkan jadwal kursus saat ini dan daftar capaian siswa di setiap pertemuan

h) Proses Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus

Setelah *General User* melakukan pengisian formulir pendaftaran kelas kursus. Selanjutnya adalah proses pembayaran. Sekali lagi kami menekankan bahwa untuk mengakomodasi bermacam tipe pembayaran yang berbeda-beda yang

diterapkan oleh setiap penyedia jasa kursus mengemudi, proses pembayaran hanya dapat dilakukan diluar sistem. Sistem hanya memberikan informasi tentang metode-metode yang diterima oleh para penyedia jasa kursus dan digunakan sebagai tempat untuk mengunggah bukti pembayaran dan menampilkan status pembayaran saat ini. Untuk detail alur pembayaran kelas kursus akan dijelaskan melalui tabel 3.39 dibawah ini.

Tabel 3. 39 *Use Case Scenario* untuk Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus

Kode *Use Case*	UC_unggah_bukti_pembayaran	
Nama *Use Case*	Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk mengunggah bukti pembayaran	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail *progress* kursus siswa	
Kondisi Akhir	Aktor kembali berada di halaman detail *progress* kursus siswa	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tombol “Pembayaran”	
		2. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman awal Pembayaran
		3. Sistem menampilkan metode pembayaran yang diterima oleh penyedia kursus
	4. Aktor menekan tombol “Unggah Bukti Pembayaran”	
		5. Sistem menampilkan form untuk mengunggah bukti pembayaran kursus
	6. Aktor memilih dan mengunggah *file* bukti pembayaran	

Tabel 3. 39 *Use Case Scenario* untuk Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus (Lanjutan-1)

	Aktor	Sistem
		7. Sistem memvalidasi *file* unggahan Aktor dan menyimpan unggahan ke *database*
		8. Sistem mengarahkan Aktor kembali ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan "Bukti Pembayaran berhasil diunggah"

i) Proses Menghubungi Instruktur Kursus atau Pemilik / Admin Kursus

General User dapat menghubungi Instruktur atau Pemilik / Admin melalui aplikasi yang selanjutnya akan diteruskan melalui Whatsapp. Nomor setiap Aktor didapatkan dari data pada akun profil masing-masing Aktor. Selanjutnya akan dijelaskan lebih jauh menggunakan tabel 3.40 dibawah ini.

Tabel 3. 40 *Use Case Scenario* untuk Menghubungi Instruktur Kursus atau Pemilik / Admin Kursus

Kode *Use Case*	UC_komunikasi_general_user
Nama *Use Case*	Hubungi Instruktur Kursus atau Pemilik / Admin Kursus
Aktor	*General User*
Deskripsi	Skenario untuk melakukan komunikasi daring antar Aktor
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail *progress* kursus Siswa
Kondisi Akhir	Aktor berhasil sampai di tampilan percakapan Whatsapp dengan Aktor yang dimaksud

Tabel 3. 40 *Use Case Scenario* untuk Menghubungi Instruktur Kursus atau Pemilik / Admin Kursus (Lanjutan-1)

	Aktor	**Sistem**
Alur Kejadian	1. Aktor memilih menu "Hubungi Pihak Lain"	
		2. Sistem menampilkan dua opsi, untuk menghubungi Instruktur Kursus atau Pemilik / Admin Kursus
	3. Aktor menekan opsi Aktor tujuan	
		4. Sistem mengambil data Nomor Whatsapp dari *database*
		5. Sistem membuat link "wa.me/Nomor_Telepon_Aktor_Tujuan"
	6. Aktor menekan tombol "Lanjut ke Chat"	

j) Proses Memilih Jadwal Kursus

General User berhak untuk memilih jadwal kursusnya sendiri, namun, jadwal yang dipilih oleh Aktor tetap tidak dapat bertabrakan dengan jadwal instruktur pengajar yang sudah ada. Jadwal kursus yang sudah dipilih hanya dapat diubah oleh Pemilik / Admin. Untuk lebih jelasnya, tabel 3.41 akan menjabarkan alurnya dengan detail.

Tabel 3. 41 *Use Case Scenario* untuk Mengajukan Perubahan Jadwal Kursus

Kode *Use Case*	UC_pilih_jadwal_kursus_general_user
Nama *Use Case*	Memilih Jadwal Kursus
Aktor	*General User*
Deskripsi	Skenario untuk memilih jadwal kursus untuk pertama kali

Tabel 3. 41 *Use Case Scenario* untuk Mengajukan Perubahan Jadwal Kursus (Lanjutan-1)

Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail *progress* kursus Siswa	
Kondisi Akhir	Jadwal kursus baru tersimpan ke *database*	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Jadwal Kursus"	
		2. Sistem menampilkan form untuk memasukkan jadwal kursus dari pertemuan pertama sampai akhir
	3. Aktor mengisi tanggal kursus dan memilih opsi jam yang tersedia untuk setiap pertemuan kemudian menekan tombol "Ajukan"	
		4. Sistem memvalidasi *input* Aktor
		5. Sistem menyimpan jadwal kursus yang dipilih ke *database*
		6. Sistem mengarahkan Aktor kembali ke halaman detail *progress* kursus dan menampilkan pesan "Jadwal Kursus berhasil dibuat"

k) Proses Membaca Panduan Kursus

General User atau dalam hal ini Siswa, setelah menyelesaikan pendaftaran kelas kursus, walaupun belum menyelesaikan pembayaran, Siswa sudah dapat mengakses panduan berkendara. Fitur ini ditujukan untuk memberikan pemahaman lebih dalam tentang teknik-teknik berkendara khususnya bagi Siswa pemula. Tabel 3.42 dibawah akan menjelaskan alur interaksi Aktor dengan respon yang diberikan oleh Sistem saat proses akses panduan berkendara dieksekusi.

Tabel 3. 42 *Use Case Scenario* untuk Membaca Panduan Kursus

Kode *Use Case*	UC_baca_panduan_kursus	
Nama *Use Case*	Membaca Panduan Kursus	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk membaca panduan kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail *progress* kursus	
Kondisi Akhir	Daftar capaian untuk Baca Panduan ditandai sebagai selesai	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Baca Panduan"	
		2. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman "Panduan Kursus" untuk pertemuan saat ini
		3. Sistem menampilkan materi sesuai dengan pertemuan saat ini
	4. Aktor selesai membaca semua panduan dan menekan tombol "Selesai"	
		5. Sistem mengembalikan Aktor ke halaman "Detail *Progress* Kursus" dan memberikan *checklist* di daftar capaian "Baca Panduan"

l) Proses Menyelesaikan *Quiz*

Jika *General User* selesai membaca panduan berkendara, selanjutnya Aktor dapat mengakses *Quiz* untuk menguji pemahamannya. Meskipun lazimnya Aktor harus membaca panduan terlebih dahulu kemudian mengakses *Quiz*, proses membaca panduan tetap dapat dilewati dan *Quiz* masih dapat diakses walaupun Aktor belum membaca panduan kursus. Tabel 3.43 dibawah akan menjelaskan alur

interaksi Aktor dengan respon yang diberikan oleh Sistem saat proses menyelesaikan *quiz* dieksekusi.

Tabel 3. 43 *Use Case Scenario* untuk Menyelesaikan *Quiz*

Kode *Use Case*	UC_quiz	
Nama *Use Case*	Menyelesaikan *Quiz*	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk menyelesaikan *quiz*	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman detail *progress* kursus	
Kondisi Akhir	Daftar capaian untuk Selesaikan Quiz ditandai sebagai selesai	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor memilih menu "Quiz"	
		2. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman "Quiz"
		3. Sistem menampilkan pertanyaan-pertanyaan dan pilihan jawaban sesuai dengan pertemuan saat ini
	4. Aktor selesai menjawab semua pertanyaan	
		5. Sistem mengembalikan Aktor ke halaman "Detail *Progress* Kursus" dan memberikan *checklist* di daftar capaian "Selesaikan Quiz"

m) Proses Akses Daftar Riwayat Kursus

General User dapat mengikuti lebih dari satu kelas kursus. Oleh karena itu, kami rasa penting untuk memberikan Aktor fitur ini, dimana Aktor nantinya dapat mengetahui *progress* setiap kursus yang pernah diikuti dan informasi-informasi

terkait kursus yang pernah diikuti yang lain. Tabel 3.44 dibawah akan menjelaskan alur interaksi Aktor dengan respon yang diberikan oleh Sistem.

Tabel 3. 44 *Use Case Scenario* untuk Mengakses Daftar Riwayat Kursus

Kode *Use Case*	UC_ riwayat_kursus	
Nama *Use Case*	Daftar Riwayat Kursus	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk menampilkan Daftar Riwayat Kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman Profil	
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan kelas-kelas kursus yang pernah diikuti Aktor	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem menampilkan kelas kursus aktif yang diikuti Aktor
		2. Sistem menampilkan rekomendasi kelas kursus
		3. Sistem menampilkan rekomendasi penyedia kursus

n) Proses Pencarian Kelas Kursus atau Penyedia Kursus

General User yang ingin mencari kelas kursus atau penyedia kursus secara spesifik bisa menggunakan fitur pencarian ini. Tabel 3.45 berikut akan menjelaskan alur interaksi Aktor dengan respon yang diberikan oleh Sistem.

Tabel 3. 45 *Use Case Scenario* untuk Mengakses Daftar Riwayat Kursus

Kode *Use Case*	UC_ cari_kursus
Nama *Use Case*	Mencari Kelas Kursus atau Penyedia Kursus
Aktor	*General User*
Deskripsi	Skenario untuk melakukan pencarian kelas kursus atau penyedia kursus

Tabel 3. 45 *Use Case Scenario* untuk Mengakses Daftar Riwayat Kursus (Lanjutan-1)

Kondisi Awal	Aktor berada di halaman *Dashboard*	
Kondisi Akhir	Sistem menampilkan hasil pencarian kelas kursus atau penyedia kursus	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tombol pencarian dibagian atas kanan aplikasi	
		2. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman pencarian. Jika Aktor sudah pernah melakukan pencarian, tampilkan riwayat pencarian Aktor
	3. Aktor memasukkan kata kunci pencarian di kolom pencarian	
		4. Sistem melakukan pencarian kelas kursus dan penyedia kursus berdasarkan kata kunci. Sistem menyertakan penyedia kursus yang kelas kursusnya masuk ke hasil pencarian
		4. Sistem menampilkan kata kunci yang dicari Aktor dan hasil pencarian

o) Proses Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus

Untuk menjadi penyedia jasa kursus baru di aplikasi, *General User* harus mengunggah dokumen izin penyelenggaraan kursus mengemudi terlebih dahulu. Dokumen ini nantinya akan diverifikasi oleh admin sistem secara manual. Jika berhasil, pengguna selanjutnya diarahkan untuk memperbarui informasi di akun Aktor dan menambahkan metode pembayaran yang diterima sehingga langkah

selanjutnya adalah menambahkan kelas kursus dan instruktur yang ditugaskan. Untuk lebih jelasnya akan kami jelaskan menggunakan tabel 3.46 dibawah ini.

Tabel 3. 46 *Use Case Scenario* untuk Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus

Kode *Use Case*	UC_ daftar_penyedia_kursus	
Nama *Use Case*	Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus	
Aktor	*General User*	
Deskripsi	Skenario untuk mendaftarkan diri sebagai penyedia kursus	
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman Profil	
Kondisi Akhir	Aktor berada di *Dashboard* Pemilik / Admin	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
	1. Aktor menekan tombol “Penyedia Kursus Mengemudi?”	
		2. Sistem mengarahkan pengguna ke halaman awal Ajukan Kursus Mengemudi Baru dan menampilkan syarat-syarat menjadi penyedia kursus mengemudi
	3. Aktor menekan tombol “Unggah Izin Kursus”	
		4. Sistem menampilkan *form* untuk Aktor dapat mengunggah file baru dan satu kolom tambahan untuk tanggal awal & berakhir masa berlaku

Tabel 3. 46 *Use Case Scenario* untuk Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus (Lanjutan-1)

	Aktor	Sistem
	5. Aktor memilih *file* yang akan diunggah dan memilih tanggal awal & berakhir masa berlaku dokumen tersebut kemudian menekan tombol "Kirim Izin Kursus"	
		6. Sistem memvalidasi inputan dan menyimpan data ke *database* kemudian mengarahkan Aktor kembali ke halaman Profil
	7. Aktor menekan tombol "Penyedia Kursus Mengemudi?" lagi untuk memeriksa apakah izin kursus hasil verifikasi	
		8. Sistem menampilkan *preview* dokumen yang diunggah dan status verifikasi dokumen berhasil
	9. Aktor menekan tombol "Lanjut"	
		10. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman Informasi Akun dan menampilkan form Informasi Lembaga Kursus
	11. Aktor mengubah data yang diinginkan dan mengisi Jam Buka & Jam Tutup kemudian menekan tombol "Simpan"	

Tabel 3. 46 *Use Case Scenario* untuk Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus (Lanjutan-2)

	Aktor	Sistem
		12. Sistem memvalidasi inputan dan menyimpan data akun baru kemudian mengarahkan Aktor ke halaman Tambah Metode Pembayaran
	13. Aktor mengisi form Tambah Metode Pembayaran dengan benar dan menekan tombol "Simpan"	
		14. Sistem memvalidasi inputan dan menyimpan data metode pembayaran kemudian mengarahkan Aktor ke halaman *dashboard* Pemilik / Admin

p) Proses Menghapus Akun

General User dapat menghapus akun dari aplikasi, namun, Aktor tidak bisa menghapus akun ditengah mengikuti kursus. Tabel 3.47 dibawah akan menjelaskan alur proses menghapus akun.

Tabel 3. 47 *Use Case Scenario* untuk Menghapus Akun

Kode *Use Case*	UC_hapus_akun
Nama *Use Case*	Menghapus Akun
Aktor	*General User*
Deskripsi	Skenario untuk menghapus akun
Kondisi Awal	Aktor berada di halaman profil
Kondisi Akhir	Aktor berada di halaman awal aplikasi

Tabel 3. 47 *Use Case Scenario* untuk Menghapus Akun (Lanjutan-1)

	Aktor	**Sistem**
Alur Kejadian	1. Aktor memilih menu "Hapus Akun KEMUDI"	
		2. Sistem menampilkan *pop-up* untuk mengkonfirmasi apakah Aktor yakin ingin menghapus akun
	3. Aktor memilih opsi "Ya, Hapus Akun"	
		4. Sistem menghapus data-data Aktor dan mengarahkan Aktor ke halaman awal aplikasi

q) Proses *Logout*

Proses *logout* dimulai dari pengguna menekan tombol "Logout" di *navbar* atau di bagian *footer* aplikasi. Tabel 3.48 dibawah akan menjelaskan alur proses *logout*.

Tabel 3. 48 *Use Case Scenario* untuk proses *Logout*

Kode *Use Case*	UC_logout_pemilik_kursus	
Nama *Use Case*	*Logout*	
Aktor	Pemilik / Admin Kursus	
Deskripsi	Skenario untuk melakukan proses *logout*	
Kondisi Awal	Aktor menekan tombol dengan label "Logout"	
Kondisi Akhir	Aktor berada di halaman awal aplikasi	
Alur Kejadian	**Aktor**	**Sistem**
		1. Sistem menampilkan pesan *pop-up* "Anda yakin ingin keluar dari aplikasi?" dan menampilkan dua tombol, "Ya"

Tabel 3. 48 *Use Case Scenario* untuk proses *Logout* (Lanjutan-1)

	Aktor	Sistem
		dan “Tidak”
	2. Aktor menekan tombol “Ya”	
		3. Sistem menghentikan *session* dari akun Aktor
		4. Sistem mengarahkan Aktor ke halaman awal aplikasi

3.4.1.2. *Activity Diagram*

Setelah pemaparan *use case scenario* diatas, yang menjelaskan interaksi antar Aktor yang terlibat dan bagaimana respon sistem terhadap interaksi tersebut. Selanjutnya, kami akan menjelaskan alur masing-masing aktifitas diatas dengan diagram aktifitas dibawah ini.

a) *Activity Diagram* untuk Proses Daftar Akun

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.68 berikut adalah diagram aktifitas untuk proses daftar akun.

Gambar 3. 68 *Activity Diagram* untuk Proses *Login*

b) *Activity Diagram* untuk Proses *Login*

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.69 berikut adalah diagram aktifitas untuk proses *Login*.

Gambar 3. 69 *Activity Diagram* untuk Proses *Login*

c) Activity Diagram untuk Proses Akses Dashboard General User

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.70 dibawah ini adalah diagram aktifitas akses *dashboard general user*.

Gambar 3. 70 *Activity Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard General User*

d) *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.71 dibawah ini adalah diagram aktifitas mengubah data pada akun profil.

Gambar 3. 71 *Activity Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

e) *Activity Diagram* untuk Proses Akses Detail Kelas Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.72 dibawah ini adalah diagram aktifitas akses detail kelas kursus.

Gambar 3. 72 *Activity Diagram* untuk Proses Akses Detail Kelas Kursus

f) *Activity Diagram* untuk Proses Mengisi Formulir Pendaftaran Kelas Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.73 dibawah ini adalah diagram aktifitas akses mengisi formulir pendaftaran kelas kursus.

Gambar 3. 73 *Activity Diagram* untuk Proses Mengisi Formulir Pendaftaran Kelas Kursus

g) *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.74 dibawah ini adalah diagram aktifitas menampilkan detail *progress* kursus.

Gambar 3. 74 *Activity Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus

h) *Activity Diagram* untuk Proses Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.75 dibawah ini adalah diagram aktifitas mengunggah bukti pembayaran kursus.

Gambar 3. 75 *Activity Diagram* untuk Proses Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus

i) *Activity Diagram* untuk Proses Menghubungi Instruktur atau Pemilik / Admin Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.76 dibawah ini adalah diagram aktifitas menghubungi instruktur atau pemilik / admin kursus.

Gambar 3. 76 *Activity Diagram* untuk Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus

j) *Activity Diagram* untuk Proses Memilih Jadwal Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.77 dibawah ini adalah diagram aktifitas memilih jadwal kursus.

Gambar 3. 77 *Activity Diagram* untuk Proses Memilih Jadwal Kursus

k) *Activity Diagram* untuk Proses Membaca Panduan Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.78 dibawah ini adalah diagram aktifitas membaca panduan kursus.

Gambar 3. 78 *Activity Diagram* untuk Proses Membaca Panduan Kursus

l) *Activity Diagram* untuk Proses Menyelesaikan *Quiz*

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.79 dibawah ini adalah diagram aktifitas menyelesaikan *quiz*.

Gambar 3. 79 *Activity Diagram* untuk Proses Menyelesaikan *Quiz*

m) *Activity Diagram* untuk Proses Akses Daftar Riwayat Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.80 dibawah ini adalah diagram aktifitas akses daftar riwayat kursus.

Gambar 3. 80 *Activity Diagram* untuk Proses Akses Daftar Riwayat Kursus

n) *Activity Diagram* untuk Proses Pencarian Kelas Kursus atau Penyedia Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.81 dibawah ini adalah diagram aktifitas pencarian kelas kursus atau penyedia kursus.

Gambar 3. 81 *Activity Diagram* untuk Proses Pencarian Kelas Kursus atau Penyedia Kursus

o) *Activity Diagram* untuk Proses Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.82 dibawah ini adalah diagram aktifitas mendaftarkan diri sebagai penyedia kursus.

Gambar 3. 82 *Activity Diagram* untuk Proses Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus

p) *Activity Diagram* untuk Proses Menghapus Akun

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.83 dibawah ini adalah diagram aktifitas menghapus akun.

Gambar 3. 83 *Activity Diagram* untuk Proses Menghapus Akun

q) Activity Diagram untuk Proses Logout

Untuk melengkapi penjelasan dari *use case scenario* sebelumnya, Gambar 3.84 dibawah ini adalah diagram aktifitas *logout*.

Gambar 3. 84 *Activity Diagram* untuk Proses *Logout*

3.4.1.3. *Sequence Diagram*

Setelah pemaparan *use case scenario* dan *activity diagram* diatas, dibawah ini kami akan memaparkan jejak-jejak data ketika suatu proses berjalan menggunakan *sequence diagram*.

a) *Sequence Diagram* untuk Proses Daftar Akun

Gambar 3.85 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses daftar akun dilakukan.

Gambar 3. 85 *Sequence Diagram* untuk Proses Daftar Akun

b) *Sequence Diagram* untuk Proses *Login*

Gambar 3.86 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses *login* dilakukan.

Gambar 3. 86 *Sequence Diagram* untuk Proses *Login*

c) Sequence Diagram untuk Proses Akses Dashboard General User

Gambar 3.87 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses akses *dashboard general user* dilakukan.

Gambar 3. 87 *Sequence Diagram* untuk Proses Akses *Dashboard General User*

d) *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

Gambar 3.88 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses mengubah data profil dilakukan.

Gambar 3. 88 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengubah Data Profil

e) *Sequence Diagram* untuk Proses Akses Detail Kelas Kursus

Gambar 3.89 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses akses detail kelas kursus dilakukan.

Gambar 3. 89 *Sequence Diagram* untuk Proses Akses Detail Kelas Kursus

f) *Sequence Diagram* untuk Proses Mengisi Formulir Pendaftaran Kelas Kursus

Gambar 3.90 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses mengisi formulir pendaftaran kelas kursus dilakukan.

Gambar 3. 90 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengisi Formulir Pendaftaran Kelas Kursus

g) *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus

Gambar 3.91 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menampilkan detail *progress* kursus dilakukan.

Gambar 3. 91 *Sequence Diagram* untuk Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus

h) *Sequence Diagram* untuk Proses Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus

Gambar 3.92 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses mengunggah bukti pembayaran kursus dilakukan.

Gambar 3. 92 *Sequence Diagram* untuk Proses Mengunggah Bukti Pembayaran Kursus

i) *Sequence Diagram* untuk Proses Menghubungi Instruktur atau Pemilik / Admin Kursus

Gambar 3.93 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menghubungi instruktur atau pemilik / admin kursus dilakukan.

Gambar 3. 93 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghubungi Instruktur atau Pemilik / Admin Kursus

j) *Sequence Diagram* untuk Proses Memilih Jadwal Kursus

Gambar 3.94 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses memilih jadwal kursus dilakukan.

Gambar 3. 94 *Sequence Diagram* untuk Proses Memilih Jadwal Kursus

k) *Sequence Diagram* untuk Proses Membaca Panduan Kursus

Gambar 3.95 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses membaca panduan kursus dilakukan.

Gambar 3. 95 *Sequence Diagram* untuk Proses Membaca Panduan Kursus

l) *Sequence Diagram* untuk Proses Menyelesaikan *Quiz*

Gambar 3.96 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menyelesaikan *quiz* dilakukan.

Gambar 3. 96 *Sequence Diagram* untuk Proses Menyelesaikan *Quiz*

m) *Sequence Diagram* untuk Proses Akses Daftar Riwayat Kursus

Gambar 3.97 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses akses daftar riwayat kursus dilakukan.

Gambar 3. 97 *Sequence Diagram* untuk Proses Akses Daftar Riwayat Kursus

n) *Sequence Diagram* untuk Proses Pencarian Kelas Kursus atau Penyedia Kursus

Gambar 3.98 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses pencarian kelas kursus atau penyedia kursus dilakukan.

Gambar 3. 98 *Sequence Diagram* untuk Proses Pencarian Kelas Kursus atau Penyedia Kursus

o) *Sequence Diagram* untuk Proses Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus

Gambar 3.99 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses mendaftarkan diri sebagai penyedia kursus dilakukan.

Gambar 3. 99 *Sequence Diagram* untuk Proses Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus

p) *Sequence Diagram* untuk Proses Menghapus Akun

Gambar 3.100 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses menghapus akun dilakukan.

Gambar 3. 100 *Sequence Diagram* untuk Proses Menghapus Akun

q) Sequence Diagram untuk Proses Logout

Gambar 3.101 dibawah ini adalah alur sebuah data pada aplikasi ketika proses pencarian kelas kursus atau penyedia kursus dilakukan.

Gambar 3. 101 *Sequence Diagram* untuk Proses *Logout*

Proses selanjutnya dari rangkaian proses *incremental model* adalah pengembangan aplikasi berdasarkan desain yang sudah dirancang. Pengembangan ini dilakukan untuk menerjemahkan hasil desain ke bentuk aplikasi agar dapat dilakukan interaksi, yang selanjutnya akan dilakukan proses pengujian. Sebelum proses pengembangan dilakukan, sebagai acuan dalam proses pengembangan, berikut adalah gambaran atau skema relasi antar tabel yang akan dikembangkan menggunakan bantuan *class diagram* dari gambar 3.102 dibawah ini.

Gambar 3. 102 *Class Diagram* Aplikasi *Build* 3

3.4.2. *Testing*

Untuk *build* terakhir sama seperti pada *build* sebelumnya, untuk *build* 3 akan dilakukan pengujian untuk memvalidasi fungsi yang sudah dikembangkan

menggunakan *Black Box*. Tabel 3.49 dibawah ini adalah skenario pengujian untuk *build* 3 aplikasi dari sisi *General User*.

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses Daftar Akun			
B3-T01	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada *form* Daftar Akun dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	*Minor*
B3-T02	Menuliskan nama di kolom "Nama Lengkap" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T03	Menuliskan angka dibawah 18 pada kolom "Usia" kemudian menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia minimal adalah 18 tahun	*Minor*
B3-T04	Menuliskan angka diatas 70 pada kolom "Usia" kemudian menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia maksimal adalah 70 tahun	*Minor*
B3-T05	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif dan menekan tombol "Daftar"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	*Major*
B3-T06	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	*Major*
B3-T07	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah terdaftar di database dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	*Major*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-1)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B3-T08	Menuliskan nama di kolom "Username" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T09	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	*Major*
B3-T10	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	*Minor*
B3-T11	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	*Minor*
B3-T12	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	*Minor*
B3-T13	Menuliskan pertanyaan di kolom "Pertanyaan Tantangan" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa pertanyaan yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T14	Menuliskan pertanyaan di kolom "Jawaban" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jawaban yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-2)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B3-T15	Mengisi semua kolom dan sesuai dengan format kemudian menekan tombol "Daftar"	Sistem menyimpan data pengguna baru dan mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard*	*Major*
Proses *Login*			
B3-T16	Mengosongkan semua kolom kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *input*	*Minor*
B3-T17	Mengisi *username* / no. whatsapp tetapi mengosongkan *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *password*	*Minor*
B3-T18	Mengosongkan *username* / no. whatsapp tetapi mengisi *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *username* / no. whatsapp	*Minor*
B3-T19	Mengisi *username* / no.whatsapp yang belum terdaftar di *database* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	*Minor*
B3-T20	Pengguna menekan tombol 'Login' tapi *Password* salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	*Minor*
B3-T21	Mengisi *username* / no. whatsapp dan *password* yang sesuai kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard*	*Major*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-3)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses Mengakses *Dashboard General User*			
B3-T22	Tidak ada kursus mendatang	Sistem tidak menampilkan bagian Kursus Berlangsung	*Minor*
Proses Mengubah Data Profil			
B3-T23	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada halaman ubah profil dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	*Minor*
B3-T24	Mengunggah foto profil dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B3-T25	Mengunggah foto profil dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B3-T26	Menuliskan nama di kolom "Nama Lembaga Kursus" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T27	Menuliskan nama di kolom "Username" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T28	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	*Major*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-4)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B3-T29	Menuliskan deskripsi akun di kolom "Deskripsi" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T30	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif dan menekan tombol "Simpan"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	*Major*
B3-T31	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	*Major*
B3-T32	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah ada di database dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	*Major*
B3-T33	Menuliskan pertanyaan di kolom "Pertanyaan Tantangan" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa pertanyaan yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T34	Menuliskan pertanyaan di kolom "Jawaban" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jawaban yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T35	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	*Minor*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-5)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B3-T36	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	*Minor*
B3-T37	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	*Minor*
B3-T38	Tanpa mengubah apapun, tekan tombol "Simpan"	Sistem tetap menyimpan data walaupun tidak ada perubahan dan mengarahkan ke halaman profil	*Trivial*
B3-T39	Melakukan perubahan dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem melakukan perubahan di *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman profil	*Major*
B3-T40	Melakukan perubahan kemudian menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman profil	*Minor*
Proses Mengakses Detail Kelas Kursus			
B3-T41	Menekan tombol "Daftar Kelas" tetapi kuota kelas sudah penuh	Sistem memberikan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa kelas sudah penuh	*Major*
B3-T42	Menekan tombol "Daftar Kelas" dan kuota kelas masih tersedia	Sistem mengarahkan pengguna ke formulir pendaftaran kelas kursus	*Major*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-6)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa			
B3-T43	Pada bagian informasi pertemuan	Sistem memberikan tampilan yang berbeda untuk pertemuan sudah dilaksanakan, pertemuan selanjutnya, dan sisa pertemuan mendatang	*Trivial*
B3-T44	Untuk siswa yang belum mengunggah bukti pembayaran	Sistem menampilkan peringatan bahwa siswa belum mengunggah bukti pembayaran	*Minor*
B3-T45	Untuk siswa yang sudah mengunggah bukti pembayaran tapi belum diverifikasi	Sistem menampilkan peringatan bahwa bukti pembayaran belum diverifikasi	*Minor*
Proses Mengunggah Bukti Pembayaran Kelas Kursus			
B3-T46	Membuka *accordion* salah satu metode pembayaran	Sistem menampilkan langkah-langkah pembayaran	*Minor*
B3-T47	Mengunggah bukti pembayaran dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png dan menekan tombol “Kirim Bukti Pembayaran”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B3-T48	Mengunggah bukti pembayaran dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) dan menekan tombol “Kirim Bukti Pembayaran”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus			
B3-T49	Memilih opsi “Hubungi Instruktur” atau “Hubungi Admin”	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman mulai percakapan Whatsapp	*Major*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-7)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses Memilih Jadwal Kursus			
B3-T50	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data atau tidak memilih salah satu opsi kemudian menekan tombol “Simpan Jadwal”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi atau memilih salah satu opsi	*Minor*
B3-T51	Mengubah jadwal kursus dimana jadwal baru akan berlangsung kurang dari 24 jam kemudian menekan tombol “Simpan Jadwal”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk memastikan jadwal baru tidak berlangsung kurang dari 24 jam dan mengembalikan nilai yang diinputkan sebelumnya	*Major*
B3-T52	Mengubah jadwal kursus yang bertabrakan dengan jadwal kursus lain kemudian menekan tombol “Simpan Jadwal”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna bahwa sudah ada jadwal yang berlangsung pada jam tersebut dan mengembalikan nilai yang diinputkan sebelumnya	*Major*
B3-T53	Mengubah jadwal kursus dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol “Simpan Jadwal”	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan jadwal kursus berhasil diubah	*Major*
B3-T54	Menekan tombol “Batal”	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus	*Minor*
Proses Membaca Panduan Kursus			
B3-T55	Pengguna selesai membaca panduan kursus dan menekan tombol “Selesai”	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus dan memberikan *checklist* di Baca Panduan pada daftar capaian pertemuan saat ini	*Trivial*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-8)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
Proses Menyelesaikan *Quiz*			
B3-T56	Pengguna menjawab semua pertanyaan	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus dan memberikan *checklist* di Selesaikan *Quiz* pada daftar capaian pertemuan saat ini	*Trivial*
Proses Mengakses Daftar Riwayat Kursus			
B3-T57	Pengguna masuk ke halaman Daftar Riwayat Kursus	Sistem memisahkan antara kursus yang sedang aktif dan kursus lampau	*Trivial*
Proses Mencari Kelas Kursus atau Penyedia Kursus			
B3-T58	Pengguna masuk di halaman pencarian untuk pertama kalinya	Sistem tidak menampilkan riwayat pencarian	*Trivial*
B3-T59	Pengguna masuk di halaman pencarian dan sudah pernah melakukan pencarian sebelumnya	Sistem menampilkan riwayat pencarian	*Trivial*
B3-T60	Pengguna memilih salah satu riwayat pencarian	Sistem mengeksekusi pencarian menggunakan kata kunci yang dipilih	*Minor*
B3-T61	Pengguna menekan tombol “X” di samping riwayat pencarian	Sistem menghapus riwayat pencarian	*Minor*
B3-T62	Pengguna mengetikkan kata kunci di kolom pencarian kemudian menekan “Enter” tapi tidak menemukan hasil	Sistem menampilkan pesan peringatan bahwa pencarian tidak ditemukan dan kata kunci yang dimasukkan sebelumnya tidak ditampilkan sebagai riwayat pencarian	*Minor*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-9)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B3-T63	Pengguna mengetikkan kata kunci di kolom pencarian kemudian menekan "Enter" dan cocok	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman hasil pencarian dan menampilkan kata kunci yang digunakan dan kelas kursus atau penyedia kursus hasil pencarian	*Minor*
Proses Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus			
B3-T64	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data kemudian menekan tombol "Kirim Izin Kursus"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib	*Minor*
B3-T65	Mengunggah izin kursus dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol "Kirim Izin Kursus"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B3-T66	Mengunggah izin kursus dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol "Kirim Izin Kursus"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B3-T67	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol "Kirim Izin Kursus"	Sistem menyimpan data izin kursus baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman profil dan tunggu verifikasi izin kursus dari admin sistem	*Major*
B3-T68	Untuk izin kursus yang masih menunggu verifikasi	Sistem menampilkan pesan kepada pengguna untuk menunggu beberapa saat lagi	*Minor*
B3-T69	Untuk izin kursus yang gagal diverifikasi	Sistem menampilkan pesan kepada pengguna untuk mengunggah ulang izin kursus	*Minor*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-10)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B3-T70	Untuk izin kursus yang berhasil diverifikasi	Sistem menampilkan pesan kepada pengguna untuk melanjutkan proses	*Minor*
B3-T71	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada halaman informasi akun dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	*Minor*
B3-T72	Mengunggah foto profil dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	*Minor*
B3-T73	Mengunggah foto profil dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	*Minor*
B3-T74	Menuliskan nama di kolom “Nama Lembaga Kursus” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T75	Menuliskan nama di kolom “Username” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T76	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	*Major*
B3-T77	Menuliskan deskripsi akun di kolom “Deskripsi” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-11)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B3-T78	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif dan menekan tombol "Simpan"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	*Minor*
B3-T79	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	*Major*
B3-T80	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah ada di database dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	*Major*
B3-T81	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	*Minor*
B3-T82	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	*Minor*
B3-T84	Melakukan perubahan dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem melakukan perubahan di *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman form tambah metode pembayaran	*Major*
B3-T85	Melakukan perubahan kemudian menekan tombol "Kembali"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman form unggah izin kursus	*Minor*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-12)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B3-T86	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada halaman tambah rek. pembayaran dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	*Minor*
B3-T87	Menuliskan nama di kolom "Nama Pemilik Akun Pembayaran" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T88	Menuliskan nomor rekening atau alamat pembayaran di kolom "Nomor Rekening Pembayaran" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nomor rekening atau alamat pembayaran yang dimasukkan terlalu panjang	*Minor*
B3-T89	Melakukan penambahan dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem melakukan perubahan di *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard* Pemilik / Admin	*Major*
B3-T90	Melakukan penambahan kemudian menekan tombol "Kembali"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman form informasi akun	*Minor*
Proses Menghapus Akun			
B3-T91	Menekan Menu "Hapus Akun" tapi pengguna tidak mempunyai kursus aktif	Sistem menampilkan pesan kesalahan bahwa pengguna masih memiliki kursus aktif	*Minor*
B3-T92	Menekan Menu "Hapus Akun" tapi pengguna masih mempunyai kursus aktif	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi	*Minor*
B3-T93	Memilih Opsi "Batal" pada dialog "Hapus Akun?"	Sistem menutup dialog *pop-up*	*Major*

Tabel 3. 49 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-13)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Tingkat Pengujian
B3-T94	Memilih Opsi "Ya, Hapus Akun" pada dialog "Hapus Akun?"	Sistem menutup dialog *pop-up* dan menampilkan pesan gagal bahwa pengguna masih memiliki kursus aktif	*Major*
Proses *Log Out*			
B3-T95	*General User* menekan tombol "Log Out"	Sistem menampilkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi pengguna	*Major*
B3-T96	Pemilik/Admin menekan tombol "X" atau 'Batal'	Sistem menutup dialog *pop-up*	*Minor*
B3-T97	Pemilik/Admin menekan tombol "Ya"	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan mengarahkan pengguna ke halaman awal aplikasi	*Major*

3.4.3. *Implementation*

Untuk menutup proses *increment*, tim pengembang akan menggabungkan *build-build* sebelumnya dengan *build* saat ini. Penggabungan ini juga memastikan bahwa setiap fungsi masih berfungsi sebagaimana mestinya. Setelah proses ini selesai, selanjutnya adalah pengujian menggunakan ISO 25010:2023.

3.5. Pengujian Aplikasi dengan ISO 25010

Untuk menguji apakah fitur yang sudah dibangun untuk setiap *build* sudah sesuai dengan yang dirumuskan pada analisa kebutuhan, tim pengembang selanjutnya akan melakukan pengujian menggunakan ISO 25010 utamanya pada faktor *functional suitability* dan *usability*. Tabel 3.43 berikut adalah daftar pertanyaan untuk pengujian ISO 25010:2023.

Tabel 3. 50 Daftar Pertanyaan Uji Kelayakan Aplikasi dengan ISO 25010

Sub-Karakteristik	Indikator
Functional Suitability	
Functional Completeness	Apakah KEMUDI menyediakan semua fungsi yang dibutuhkan oleh Anda untuk mengelola, mendaftar atau melakukan proses kursus mengemudi yang diinginkan?
Functional Correctness	Apakah KEMUDI memberikan hasil yang benar dan konsisten sesuai dengan harapan Anda?
Functional Appropriateness	Apakah fungsi-fungsi yang disediakan oleh KEMUDI membantu Anda menyelesaikan mengelola, mendaftar atau melakukan proses kursus mengemudi dengan efisien?
Interaction Capability	
Appropriateness Recognizability	Apakah Anda setuju bahwa KEMUDI membantu anda dalam mengelola, mendaftar atau melakukan kursus mengemudi?
Learnability	Apakah Anda merasa bahwa Anda membutuhkan waktu untuk membiasakan diri dengan KEMUDI?
Operability	Apakah Anda dapat mengoperasikan KEMUDI dengan mudah dan tanpa kesulitan?
User Error Protection	Apakah KEMUDI membantu Anda mencegah kesalahan dan memberikan bantuan saat terjadi kesalahan?
User Engagement	Apakah KEMUDI berhasil membuat Anda ingin kembali menggunakannya secara terus menerus?
Inclusivity	Seberapa mudahkah Anda bernavigasi dan memahami berbagai fitur yang ditawarkan oleh KEMUDI, terlepas dari keahlian teknis Anda?
User Assistance	Seberapa puaskah Anda dengan ketersediaan dan kualitas bantuan (tutorial, pertanyaan-pertanyaan umum tentang aplikasi, dll.) yang diberikan oleh KEMUDI?
Self-Descriptiveness	Apakah label-label, petunjuk, instruksi, dan pesan kesalahan yang ditampilkan oleh KEMUDI sudah jelas dan mudah dipahami?

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Untuk sub bab ini, kami akan menyampaikan hasil perancangan aplikasi dari penerjemahan analisa kebutuhan yang sudah didapatkan di awal proses *incremental*, yang selanjutnya melalui proses *design & development*, setelah itu *testing* dan yang terakhir adalah *implementation*. Berikut adalah daftar tampilan sistem hasil penelitian.

4.1.1. Tampilan Aplikasi untuk Sisi Pengguna Pemilik / Admin Kursus

Sesuai dengan siklus pengembangan aplikasi yang sudah dilakukan sebagaimana yang dijelaskan diatas, kami akan menampilkan hasil pengembangan aplikasi dari sisi pengguna Pemilik / Admin Kursus. Berikut adalah tampilan aplikasi dari sisi Pemilik / Admin Kursus.

a) Tampilan Halaman *Dashboard* Pemilik / Admin Kursus

Tampilan halaman *dashboard* pengguna berfungsi untuk menampilkan informasi-informasi penting yang dibutuhkan oleh pengguna dalam hal ini, Pemilik / Admin Kursus. Gambar 4.1 dibawah ini adalah tampilan halaman *dashboard* Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 1 Halaman *Dashboard* Pengguna Pemilik / Admin Kursus

b) Tampilan Halaman Kursus Pemilik / Admin Kursus

Tampilan halaman kursus untuk masing-masing pengguna memberikan fungsi yang berbeda, untuk Pemilik / Admin Kursus sistem menampilkan daftar kursus yang ditawarkan. Gambar 4.2 dibawah ini adalah tampilan halaman kursus untuk Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 2 Halaman Kursus untuk Pemilik / Admin Kursus

c) Tampilan Halaman Daftar Siswa Aktif untuk Pemilik / Admin Kursus

Tampilan halaman daftar siswa aktif menampilkan siswa-siswa yang sedang memiliki kursus aktif bersama Pemilik / Admin Kursus. Halaman ini menampilkan informasi-informasi mengenai kursus yang diikuti, jadwal kursus selanjutnya, nama Instruktur Kursus, dll. Gambar 4.3 dibawah ini adalah tampilan halaman kursus untuk Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 3 Halaman Daftar Siswa Aktif untuk Pemilik / Admin Kursus

d) Tampilan Halaman Profil Pemilik / Admin Kursus

Halaman profil untuk masing-masing pengguna menampilkan menu yang berbeda-beda. Untuk Pemilik / Admin Kursus terdapat menu Ubah Profil, Daftar Kelas Kursus, Daftar Instruktur, Tentang Aplikasi, Hubungi Kami, Nonaktifkan / Tutup Kursus, dan Izin Penyelenggaraan Kursus. Gambar 4.4 dibawah ini adalah tampilan halaman profil untuk Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 4 Halaman Profil untuk Pemilik / Admin Kursus

e) Tampilan Halaman Ubah Informasi Akun untuk Pemilik / Admin Kursus

Halaman ubah informasi akun untuk Pemilik / Admin Kursus memberikan Pemilik / Admin kemampuan untuk mengubah data lembaga kursus yang dimiliki. Seperti Nama Lembaga Kursus, *Username*, Nomor Whatsapp Aktif, Jam Buka &

Tutup dll. Gambar 4.5 berikut adalah tampilan ubah profil untuk Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 5 Halaman Ubah Informasi Akun untuk Pemilik / Admin Kursus

f) Tampilan Halaman Ubah Pembayaran Kursus untuk Pemilik / Admin Kursus

Halaman ubah pembayaran kursus dapat diakses oleh Pemilik / Admin Kursus jika dirasa ingin menambah, mengubah atau menghapus metode pembayaran yang diterima saat ini. Gambar 4.6 berikut adalah tampilan ubah pembayaran kursus untuk Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 6 Halaman Ubah Pembayaran Kursus untuk Pemilik / Admin Kursus

g) Tampilan Halaman Ubah Keamanan Akun untuk Pemilik / Admin Kursus

Halaman ini berfungsi sebagai *form* untuk mengubah *password*. Gambar 4.7 berikut adalah tampilan ubah pembayaran kursus untuk Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 7 Halaman Ubah Keamanan Akun untuk Pemilik / Admin Kursus

h) Tampilan Halaman Daftar Instruktur Kursus

Halaman daftar instruktur kursus menampilkan instruktur-instruktur yang dibawahi oleh Pemilik / Admin Kursus. Gambar 4.8 berikut adalah tampilan daftar instruktur kursus.

Gambar 4. 8 Halaman Daftar Instruktur Kursus

i) Tampilan Halaman Form Tambah Instruktur Kursus

Halaman form tambah instruktur kursus dapat digunakan untuk memberikan Pemilik / Admin untuk menambah personil instruktur kursus yang dibawahi, yang memungkinkan Pemilik / Admin menerima siswa yang lebih banyak lagi. Gambar 4.9 berikut adalah tampilan form tambah instruktur kursus.

Gambar 4. 9 Halaman Form Tambah Instruktur Kursus

j) Tampilan Halaman Daftar Kelas Kursus

Halaman daftar kelas kursus menampilkan semua kelas kursus yang dimiliki oleh Pemilik / Admin baik kelas kursus aktif, maupun kelas kursus yang dinonaktifkan. Di halaman ini, sistem juga menampilkan jumlah siswa aktif dibanding dengan jumlah kuota kelas. Gambar 4.10 berikut adalah tampilan daftar kelas kursus.

Gambar 4. 10 Halaman Daftar Kelas Kursus

k) Tampilan Halaman Form Tambah Kelas Kursus

Halaman form tambah kelas kursus memungkinkan Pemilik / Admin untuk menambah paket kelas kursus yang ditawarkan, diharapkan semakin banyak variasi paket yang ditawarkan oleh Pemilik / Admin, semakin banyak pula kemungkinan siswa yang akan mendaftar. Gambar 4.11 berikut adalah tampilan form tambah kelas kursus.

Gambar 4. 11 Halaman Form Tambah Kelas Kursus

l) Tampilan Halaman Form *Edit* Kelas Kursus

Halaman form *edit* kelas kursus memungkinkan Pemilik / Admin untuk mengubah detail paket kelas kursus yang ditawarkan. Dengan demikian, paket kelas kursus yang ditawarkan oleh Pemilik / Admin benar-benar paket kelas yang menguntungkan bagi mereka juga bagi calon siswa yang tertarik untuk mengikuti kursus mengemudi. Gambar 4.12 berikut adalah tampilan form *edit* kelas kursus.

Gambar 4. 12 Halaman Form *Edit* Kelas Kursus

m) Tampilan Halaman Daftar Izin Penyelenggaraan Kursus

Halaman daftar izin penyelenggaraan kursus menampilkan izin-izin milik Pemilik / Admin yang pernah diunggah ke sistem. Selain itu, sistem juga menampilkan tanggal berlaku dokumen serta status saat ini, apakah Tidak Berlaku, Belum Divalidasi, Sudah Divalidasi, dan Aktif. Gambar 4.13 berikut adalah tampilan halaman daftar izin penyelenggaraan kursus.

Gambar 4. 13 Halaman Daftar Izin Penyelenggaraan Kursus

n) Tampilan Halaman Form Unggah Izin Penyelenggaraan Kursus

Halaman form unggah izin penyelenggaraan kursus digunakan untuk mengunggah dokumen izin penyelenggaraan kursus baru. Gambar 4.14 berikut adalah tampilan halaman form unggah izin penyelenggaraan kursus.

Gambar 4. 14 Halaman Form Unggah Izin Penyelenggaraan Kursus

o) Tampilan Halaman Detail *Progress* Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus

Halaman detail *progress* kursus siswa menampilkan detail-detail kemajuan siswa untuk kursus yang diikuti. Pemilik / Admin dapat melihat jadwal kursus, memverifikasi pembayaran kursus yang dilakukan, mengakses data yang ada pada formulir pendaftaran kursus, dan menghubungi Instruktur Kursus atau Siswa bersangkutan. Selain itu, jika siswa tidak segera mengunggah bukti pembayaran atau Pemilik / Admin belum memverifikasi pembayaran, Pemilik / Admin berhak menghapus data keikutsertaan Siswa pada kursus. Gambar 4.15 dibawah ini adalah tampilan halaman detail *progress* kursus siswa untuk Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 15 Halaman Detail *Progress* Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus

p) Tampilan Halaman Formulir Pendaftaran Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus

Halaman pendaftaran kursus siswa untuk Pemilik / Admin Kursus dapat diakses oleh Pemilik / Admin meski Siswa belum menyelesaikan proses pemilihan jadwal dan mengunggah bukti pembayaran. Gambar 4.16 dibawah ini adalah tampilan halaman formulir pendaftaran kursus siswa untuk Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 16 Halaman Formulir Pendaftaran Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus

q) Tampilan Halaman Bukti Pembayaran Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus

Halaman bukti pembayaran kursus siswa untuk Pemilik / Admin Kursus hanya dapat diakses oleh Pemilik / Admin ketika Siswa sudah mengunggah bukti pembayaran kursus ke aplikasi. Gambar 4.17 dibawah ini adalah tampilan halaman bukti pembayaran kursus siswa untuk Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 17 Halaman Bukti Pembayaran Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus

r) Tampilan Halaman Ubah Jadwal Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus

Halaman ubah jadwal kursus siswa untuk Pemilik / Admin Kursus dapat diakses oleh Pemilik / Admin selama jadwal yang akan diubah tidak berlangsung kurang dari 24 jam, dan hanya Siswa yang sudah memilih jadwal yang bisa diubah jadwal kursusnya, jika Siswa belum memilih jadwal, Pemilik / Admin Kursus tidak dapat mengakses halaman ini. Gambar 4.18 dibawah ini adalah tampilan halaman ubah jadwal kursus siswa untuk Pemilik / Admin Kursus.

Gambar 4. 18 Halaman Ubah Jadwal Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus

4.1.2. Tampilan Aplikasi untuk Sisi Pengguna Instruktur Kursus

Untuk presentasi hasil pengembangan aplikasi selanjutnya dilanjutkan dengan menampilkan aplikasi dari sisi pengguna Instruktur Kursus. Berikut adalah tampilan aplikasi dari sisi Instruktur Kursus.

a) Tampilan Halaman *Dashboard* Instruktur Kursus

Tampilan halaman *dashboard* pengguna berfungsi untuk menampilkan informasi-informasi penting yang dibutuhkan oleh pengguna dalam hal ini, Instruktur Kursus. Gambar 4.19 dibawah ini adalah tampilan halaman *dashboard* Instruktur Kursus.

Gambar 4. 19 Halaman *Dashboard* Pengguna Instruktur Kursus

b) Tampilan Halaman Kursus Instruktur Kursus

Tampilan halaman kursus untuk Instruktur menampilkan siswa-siswa yang sedang memiliki kursus aktif bersama Instruktur Kursus. Halaman ini menampilkan informasi-informasi mengenai kursus yang diikuti, jadwal kursus selanjutnya, nama Instruktur Kursus, dll. Gambar 4.20 dibawah ini adalah tampilan halaman kursus untuk Instruktur Kursus.

Gambar 4. 20 Halaman Kursus untuk Pemilik / Admin Kursus

c) Tampilan Halaman Profil Instruktur Kursus

Halaman profil untuk masing-masing pengguna menampilkan menu yang berbeda-beda. Untuk Instruktur Kursus terdapat menu Ubah Profil, Tentang Aplikasi, Hubungi Kami, dan Sertifikat Instruktur. Gambar 4.21 dibawah ini adalah tampilan halaman profil untuk Instruktur Kursus.

Gambar 4. 21 Halaman Profil untuk Instruktur Kursus

d) Tampilan Halaman Ubah Informasi Akun untuk Instruktur Kursus

Halaman ubah informasi akun untuk Instruktur Kursus memberikan pengguna kemampuan untuk mengubah data Instruktur yang dimiliki. Baik informasi akun, seperti Nama Instruktur, *Username*, Nomor Whatsapp Aktif, Foto Profil, dll. Gambar 4.22 berikut adalah tampilan ubah profil untuk Instruktur Kursus.

Gambar 4. 22 Halaman Ubah Informasi Akun untuk Instruktur Kursus

e) Tampilan Halaman Ubah Keamanan Akun untuk Instruktur Kursus

Halaman ini berfungsi sebagai *form* untuk mengubah *password*. Gambar 4.23 berikut adalah tampilan ubah pembayaran kursus untuk Instruktur Kursus.

Gambar 4. 23 Halaman Ubah Keamanan Akun untuk Instruktur Kursus

f) Tampilan Halaman Daftar Sertifikat Instruktur Kursus

Halaman daftar sertifikat instruktur kursus menampilkan dokumen-dokumen sertifikat dari Instruktur Kursus yang pernah diunggah ke sistem. Selain itu, sistem juga menampilkan tanggal berlaku dokumen serta status saat ini, apakah Tidak Berlaku, Belum Divalidasi, Sudah Divalidasi, dan Aktif. Gambar 4.24 berikut adalah tampilan halaman daftar sertifikat instruktur kursus.

Gambar 4. 24 Halaman Daftar Sertifikat Instruktur Kursus

g) Tampilan Form Unggah Sertifikat Instruktur Kursus

Halaman form unggah sertifikat instruktur kursus digunakan untuk mengunggah dokumen sertifikat instruktur kursus baru. Gambar 4.25 berikut adalah tampilan halaman form unggah sertifikat instruktur kursus.

Gambar 4. 25 Halaman Form Unggah Sertifikat Instruktur Kursus

h) Tampilan Halaman Detail *Progress* Kursus Siswa untuk Instruktur Kursus

Halaman detail *progress* kursus siswa menampilkan detail-detail kemajuan siswa untuk kursus yang diikuti. Instruktur dapat melihat jadwal kursus, melihat status verifikasi pembayaran kursus, mengakses data yang ada pada formulir pendaftaran kursus, dan menghubungi Pemilik / Admin Kursus atau Siswa

bersangkutan. Gambar 4.26 dibawah ini adalah tampilan halaman detail *progress* kursus siswa untuk Instruktur Kursus.

Gambar 4. 26 Halaman Detail *Progress* Kursus Siswa untuk Instruktur Kursus

i) Tampilan Halaman Formulir Pendaftaran Kursus Siswa untuk Instruktur Kursus

Halaman pendaftaran kursus siswa untuk Instruktur Kursus dapat diakses oleh Instruktur meski Siswa belum menyelesaikan proses pemilihan jadwal dan mengunggah bukti pembayaran. Gambar 4.27 dibawah ini adalah tampilan halaman formulir pendaftaran kursus siswa untuk Instruktur Kursus.

Gambar 4. 27 Halaman Formulir Pendaftaran Kursus Siswa untuk Instruktur Kursus

j) Tampilan Halaman Bukti Pembayaran Kursus Siswa untuk Instruktur Kursus

Halaman bukti pembayaran kursus siswa untuk Instruktur Kursus hanya dapat diakses oleh Pemilik / Admin ketika Siswa sudah mengunggah bukti pembayaran kursus ke aplikasi. Gambar 4.28 dibawah ini adalah tampilan halaman bukti pembayaran kursus siswa untuk Instruktur Kursus.

Gambar 4. 28 Halaman Bukti Pembayaran Kursus Siswa untuk Pemilik / Admin Kursus

4.1.3. Tampilan Aplikasi untuk Sisi Pengguna *General User* (Siswa)

Selanjutnya, akan kami tampilkan hasil pengembangan aplikasi dari sisi pengguna *General User*, sebagaimana yang dijelaskan sebelumnya, *General User* adalah pengguna yang bisa jadi seorang Siswa atau penyedia kursus baru. Berikut adalah tampilan aplikasi dari sisi *General User*.

a) Tampilan Halaman *Dashboard* untuk *General User*

Tampilan halaman *dashboard* pengguna berfungsi untuk menampilkan informasi-informasi penting yang dibutuhkan oleh pengguna dalam hal ini, *General User*. Gambar 4.29 dibawah ini adalah tampilan halaman *dashboard General User*.

Gambar 4. 29 Halaman *Dashboard* Pengguna *General User* / Siswa

b) Tampilan Halaman Kursus *General User*

Tampilan halaman kursus untuk masing-masing pengguna memberikan fungsi yang berbeda, untuk *General User* menampilkan daftar riwayat kursus yang pernah diikuti. Gambar 4.30 dibawah ini adalah tampilan halaman kursus untuk *General User* / Siswa.

Gambar 4. 30 Halaman Kursus untuk *General User* / Siswa

c) Tampilan Halaman Profil *General User*

Halaman profil untuk masing-masing pengguna menampilkan menu yang berbeda-beda. Untuk *General User* terdapat menu Ubah Profil, Kursus Anda, Tentang Aplikasi, Hubungi Kami, Hapus Akun KEMUDI, dan Penyedia Kursus Mengemudi? Gambar 4.31 dibawah ini adalah tampilan halaman profil untuk *General User*.

Gambar 4. 31 Halaman Profil untuk *General User* / Siswa

d) Tampilan Halaman Ubah Informasi Akun untuk *General User*

Halaman ubah informasi akun untuk *General User* memberikan pengguna kemampuan untuk mengubah data lembaga kursus yang dimiliki. Baik informasi akun, seperti Nama Pengguna, *Username*, Nomor Whatsapp Aktif, Foto Profil dll. Gambar 4.32 berikut adalah tampilan ubah profil untuk *General User*.

Gambar 4. 32 Halaman Ubah Informasi Akun untuk *General User*

e) Tampilan Halaman Ubah Keamanan Akun untuk *General User*

Halaman ini berfungsi sebagai *form* untuk mengubah *password*. Gambar 4.23 berikut adalah tampilan ubah pembayaran kursus untuk *General User*.

Gambar 4. 33 Halaman Ubah Keamanan Akun untuk *General User*

f) Tampilan Halaman Detail Kelas Kursus

Halaman detail kelas kursus menampilkan informasi mengenai kelas kursus yang ditawarkan oleh Pemilik / Admin Kursus, informasi tersebut diantaranya nama kelas kursus, harga kelas, instruktur yang bertugas, jumlah pertemuan kursus, transmisi yang dibelajari, dll. Gambar 4.34 dibawah ini adalah tampilan halaman detail kelas kursus.

Gambar 4. 34 Halaman Detail Kelas Kursus

g) Tampilan Halaman Pengisian Form Pendaftaran Kursus

Halaman pengisian form pendaftaran kursus mewajibkan calon siswa / *General User* yang tertarik dengan salah satu kelas kursus dan ingin mendaftarkan dirinya ke salah satu kursus yang diinginkan. Gambar 4.35 dibawah ini adalah tampilan halaman pengisian form pendaftaran kursus.

Gambar 4. 35 Halaman Pengisian Form Pendaftaran Kursus

h) Tampilan Halaman Detail Progress Kursus Siswa untuk General User

Halaman detail *progress* kursus siswa menampilkan detail-detail kemajuan siswa untuk kursus yang diikuti. Siswa dapat melihat jadwal kursus, mempelajari teori mengemudi dan mengasah pemahaman mereka, dan menghubungi Instruktur Kursus atau Pemilik / Admin Kursus. Gambar 4.36 dibawah ini adalah tampilan halaman detail *progress* kursus siswa untuk *General User*.

Gambar 4. 36 Halaman Detail *Progress* Kursus Siswa untuk *General User*

i) Tampilan Halaman Pemilihan Jadwal Kursus

Halaman pemilihan jadwal kursus memberikan Siswa kemampuan untuk memilih jadwal kursus sesuai yang diinginkan. Dimana sistem akan memastikan bahwa jadwal yang dipilih tidak berlangsung kurang dari 24 jam dan tidak

bertabrakan dengan jadwal lain yang sudah dipilih. Gambar 4.37 dibawah ini adalah tampilan halaman pemilihan jadwal kursus.

Gambar 4. 37 Halaman Pemilihan Jadwal Kursus

j) Tampilan Halaman Langkah-Langkah Pembayaran Kursus

Halaman langkah-langkah pembayaran kursus menuntun siswa untuk melakukan pembayaran menggunakan metode pembayaran yang diterima oleh Pemilik / Admin Kursus, yang kemudian siswa selanjutnya akan diarahkan ke halaman unggah bukti pembayaran. Gambar 4.38 berikut adalah tampilan halaman langkah-langkah pembayaran kursus.

Gambar 4. 38 Halaman Langkah-Langkah Pembayaran Kursus

k) Tampilan Halaman Form Unggah Bukti Pembayaran Kursus

Halaman form unggah bukti pembayaran kursus adalah cara sistem menangkap unggahan bukti pembayaran yang sudah dilakukan oleh siswa. Gambar 4.39 berikut adalah tampilan halaman form unggah bukti pembayaran kursus.

Gambar 4. 39 Halaman Form Unggah Bukti Pembayaran Kursus

l) Tampilan Halaman Baca Panduan Kursus

Halaman baca panduan kursus memberikan siswa pemahaman tentang teori mengemudi, sehingga diharapkan para siswa memiliki pemahaman dasar sebelum praktek. Gambar 4.40 berikut adalah tampilan halaman baca panduan kursus.

Gambar 4. 40 Halaman Baca Panduan Kursus

m) Tampilan Halaman *Quiz*

Halaman *quiz* mengasah pemahaman teori siswa setelah membaca panduan kursus, namun, pengerjaan *quiz* tidak membutuhkan siswa untuk membaca panduan kursus terlebih dahulu. Gambar 4.41 berikut adalah tampilan halaman *quiz*.

Gambar 4. 41 Halaman *Quiz*

n) Tampilan Halaman Form Unggah Izin Penyelenggaraan Kursus untuk *General User*

Halaman unggah izin penyelenggaraan kursus bagi *General User* yang ingin menjadi penyedia kursus baru. Sistem akan memeriksa setiap status verifikasi izin kursus yang diunggah, terdapat 3 status, sedang diverifikasi, verifikasi gagal, dan verifikasi berhasil. Gambar 4.42 berikut adalah tampilan unggah izin penyelenggaraan kursus bagi *General User*.

Gambar 4. 42 Halaman Form Unggah Izin Penyelenggaraan Kursus bagi *General User*

o) Tampilan Halaman Informasi Akun Lembaga Kursus untuk General User

Halaman informasi akun lembaga kursus untuk *General User* memberikan kemampuan para penyedia kursus baru untuk mengubah data tentang lembaga kursus baru mereka nantinya. Gambar 4.43 berikut adalah tampilan informasi akun lembaga kursus untuk *General User*.

Gambar 4. 43 Halaman Informasi Akun Lembaga Kursus untuk *General User*

p) Tampilan Halaman Metode Pembayaran Kursus untuk General User

Halaman metode pembayaran kursus untuk penyedia kursus baru memberikan *General User* kesempatan untuk menambahkan minimal satu metode pembayaran kursus yang nantinya bisa digunakan oleh siswa pertama mereka. Gambar 4.44 berikut adalah tampilan metode pembayaran untuk *General User*.

Gambar 4. 44 Halaman Metode Pembayaran Kursus untuk *General User*

4.2. Pengujian

Dengan berakhirnya fase pengembangan aplikasi, maka tim pengembang dapat beralih ke fase berikutnya yaitu pengujian. Pengujian aplikasi terbagi menjadi dua tahapan, tahapan pertama adalah pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* dimana aplikasi diuji menggunakan skenario yang sudah dibuat sebelumnya. Tim penguji aplikasi melakukan operasi sesuai skenario kemudian akan memvalidasi respon sistem, apakah sama dengan yang diharapkan seperti pada rancangan skenario. Jika iya, maka dapat ditulis "Valid", jika tidak, penguji dapat menulis "Tidak Valid".

4.2.1. Hasil Evaluasi menggunakan *Black Box Testing* untuk *Build* 1

Karena kami menerapkan *incremental model* dalam mengembangkan aplikasi untuk penyedia kursus ini, maka, setiap fase perancangan dan pengembangan selesai dilakukan pada satu *build*¸ akan dilanjutkan dengan pengujian menggunakan *Black Box Testing*. Tabel 4.1 berikut adalah hasil dari *Black Box Testing* untuk *Build* 1.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian *Black Box Testing* untuk *Build* 1

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses *Login*			
B1-T01	Mengosongkan semua kolom kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *input*	Valid
B1-T02	Mengisi *username* / no. whatsapp tetapi mengosongkan *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *password*	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-1)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T03	Mengosongkan *username* / no. whatsapp tetapi mengisi *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *username* / no. whatsapp	Valid
B1-T04	Mengisi *username* / no.whatsapp yang belum terdaftar di *database* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	Valid
B1-T05	Pemilik/Admin menekan tombol 'Login' tapi *Password* salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	Valid
B1-T06	Mengisi *username* / no. whatsapp dan *password* yang sesuai kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard*	Valid
Proses Mengakses *Dashboard* Pemilik / Admin			
B1-T07	Tidak ada kursus mendatang	Sistem menampilkan pesan bahwa tidak ada kursus mendatang	Valid
B1-T08	Pada bagian jadwal per hari, tidak ada kursus pada hari yang dipilih	Sistem menampilkan pesan bahwa tidak ada kursus pada tanggal yang dipilih	Valid
B1-T09	Pada bagian jadwal per hari, lihat daftar kursus di salah satu hari	Sistem memberikan tampilan yang berbeda untuk kursus yang sudah dilaksanakan, sedang berlangsung, dan akan berlangsung	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-2)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses Mengubah Data Profil			
B1-T10	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada halaman ubah profil dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	Valid
B1-T11	Mengunggah foto profil dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B1-T12	Mengunggah foto profil dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B1-T13	Menuliskan nama di kolom “Nama Lembaga Kursus” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T14	Menuliskan nama di kolom “Username” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T15	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	Valid
B1-T16	Menuliskan deskripsi akun di kolom “Deskripsi” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-3)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T17	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif dan menekan tombol “Simpan”	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	Valid
B1-T18	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	Valid
B1-T19	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah terdaftar dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	Valid
B1-T20	Menuliskan pertanyaan di kolom “Pertanyaan Tantangan” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa pertanyaan yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T21	Menuliskan pertanyaan di kolom “Jawaban” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jawaban yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T22	Menuliskan nama di kolom “Nama Pemilik Akun Pembayaran” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T23	Menuliskan nomor rekening atau alamat pembayaran di kolom “Nomor Rekening Pembayaran” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nomor rekening atau alamat pembayaran yang dimasukkan terlalu panjang	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-4)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T24	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	Valid
B1-T25	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	Valid
B1-T26	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	Valid
B1-T27	Tanpa mengubah apapun, tekan tombol "Simpan" dan menekan tombol "Simpan"	Sistem tetap menyimpan data walaupun tidak ada perubahan dan mengarahkan ke halaman profil	Valid
B1-T28	Melakukan perubahan dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem melakukan perubahan di *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman profil	Valid
B1-T29	Melakukan perubahan kemudian menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman profil	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-5)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses Menambah Kelas Kursus			
B1-T30	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data atau tidak memilih salah satu opsi kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi atau memilih salah satu opsi	Valid
B1-T31	Mengunggah *thumbnail* kelas kursus dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B1-T32	Mengunggah *thumbnail* kelas kursus dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B1-T33	Menuliskan nama di kolom “Nama Kelas Kursus” melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T34	Menuliskan nama di kolom “Deskripsi Kelas” melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T35	Mengetikkan angka “0” di kolom “Kuota Kelas” kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa kuota minimal adalah 1	Valid
B1-T36	Mengetikkan angka diatas “999” di kolom “Kuota Kelas” kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa kuota maksimal adalah 999	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-6)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T37	Mengetikkan angka “0” di kolom “Jumlah Pertemuan” kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jumlah minimal adalah 1	Valid
B1-T38	Mengetikkan angka diatas “20” di kolom “Jumlah Pertemuan” kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jumlah maksimal adalah 20	Valid
B1-T39	Memasukkan harga di bawah Rp. 1.000,- di kolom “Harga Kelas” kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa harga kursus terlalu kecil	Valid
B1-T40	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menyimpan data kelas baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke daftar kelas kursus untuk menampilkan kelas kursus yang baru ditambahkan ada di urutan pertama	Gagal
B1-T41	Menekan tombol “Batal”	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman daftar kelas kursus	Valid
Proses Mengubah Detail Kelas Kursus			
B1-T42	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data atau tidak memilih salah satu opsi kemudian menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi atau memilih salah satu opsi	Valid
B1-T43	Mengunggah *thumbnail* kelas kursus dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-7)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T44	Mengunggah *thumbnail* kelas kursus dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B1-T45	Menuliskan nama di kolom "Nama Kelas Kursus" melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T46	Menuliskan nama di kolom "Deskripsi Kelas" melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T47	Mengetikkan angka "0" di kolom "Kuota Kelas" kemudian menekan tombol"Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa kuota minimal adalah 1	Valid
B1-T48	Mengetikkan angka diatas "999" di kolom "Kuota Kelas" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa kuota maksimal adalah 999	Valid
B1-T49	Mengetikkan angka "0" di kolom "Jumlah Pertemuan" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jumlah minimal adalah 1	Valid
B1-T50	Mengetikkan angka diatas "20" di kolom "Jumlah Pertemuan" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jumlah maksimal adalah 20	Valid
B1-T51	Memasukkan harga di bawah Rp. 1.000,- di kolom "Harga Kelas" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa harga kursus terlalu kecil	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-8)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T52	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menyimpan data kelas baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke daftar kelas kursus untuk menampilkan kelas kursus yang baru ditambahkan ada di urutan pertama	Gagal
B1-T53	Menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman daftar kelas kursus	Valid
Proses Menonaktifkan Kelas Kursus			
B1-T54	Menekan *switch* Kelas Kursus yang Aktif	Sistem mengubah kondisi *switch* menjadi Nonaktif	Valid
B1-T55	Menekan *switch* Kelas Kursus yang Nonaktif	Sistem mengubah kondisi *switch* menjadi Aktif	Valid
Proses Menghapus Kelas Kursus			
B1-T56	Menekan tombol "Hapus" pada salah satu kelas tapi tidak ada siswa aktif	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi penghapusan	Valid
B1-T57	Menekan tombol "Hapus" pada salah satu kelas tapi sedang ada siswa aktif	Sistem menampilkan pesan peringatan bahwa penghapusan gagal	Valid
B1-T58	Menekan tombol "Ya, Hapus Kelas" pada dialog *pop-up*	Sistem menghapus data kelas kursus terkait dari *database* dan memperbarui daftar kelas tanpa menampilkan kelas yang dihapus	Valid
B1-T59	Menekan tombol "Batal" atau "X" pada dialog *pop-up*	Sistem menutup dialog *pop-up*	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-9)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses Menambah Instruktur Kursus			
B1-T60	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data atau tidak memilih salah satu opsi kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi atau memilih salah satu opsi	Valid
B1-T61	Mengunggah sertifikat instruktur dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B1-T62	Mengunggah sertifikat instruktur dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B1-T63	Mengunggah foto profil instruktur dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B1-T64	Mengunggah foto profil instruktur dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B1-T65	Menuliskan nama di kolom “Nama Instruktur Kursus” melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol “Tambah”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-10)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T66	Menuliskan nama di kolom "Username" melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T67	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	Valid
B1-T68	Menuliskan angka dibawah 18 pada kolom "Usia Instruktur" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia minimal adalah 18 tahun	Valid
B1-T69	Menuliskan angka diatas 70 pada kolom "Usia Instruktur" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia maksimal adalah 70 tahun	Valid
B1-T70	Menuliskan deskripsi akun di kolom "Deskripsi" melebihi 255 karakter kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B1-T71	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif kemudian menekan tombol "Tambah"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	Valid
B1-T72	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	Valid
B1-T73	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah terdaftar dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-11)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T74	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	Valid
B1-T75	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	Valid
B1-T76	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	Valid
B1-T77	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol "Tambah"	Sistem menyimpan data instruktur kursus baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke daftar instruktur kursus untuk menampilkan instruktur kursus yang baru ditambahkan ada di urutan pertama	Gagal
B1-T78	Menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman daftar instruktur kursus	Valid
Proses Menonaktifkan Instruktur Kursus			
B1-T79	Menekan *switch* Instruktur Kursus yang Aktif	Sistem mengubah kondisi *switch* menjadi Nonaktif	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-12)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T80	Menekan *switch* Instruktur Kursus yang Nonaktif dan Instruktur masih memiliki sertifikat aktif	Sistem mengubah kondisi *switch* menjadi Aktif	Valid
B1-T81	Menekan *switch* Instruktur Kursus yang Nonaktif tetapi Instruktur tidak memiliki sertifikat aktif	Sistem menampilkan pesan peringatan bahwa Instruktur tidak memiliki sertifikat aktif	Valid
Proses Menghapus Instruktur Kursus			
B1-T82	Menekan tombol "Hapus" pada salah satu Instruktur dan Instruktur tidak memiliki jadwal kursus mendatang	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi penghapusan	Valid
B1-T83	Menekan tombol "Hapus" pada salah satu Instruktur tapi Instruktur masih memiliki jadwal kursus mendatang	Sistem menampilkan pesan peringatan bahwa proses tidak dapat dilanjutkan karena Instruktur masih mengajar	Valid
B1-T84	Menekan tombol "Ya, Hapus Instruktur" pada dialog *pop-up*	Sistem menghapus data instruktur kursus terkait dari *database* dan memperbarui daftar instruktur tanpa menampilkan instruktur yang dihapus	Valid
B1-T85	Menekan tombol "Batal" atau "X" pada dialog *pop-up*	Sistem menutup dialog *pop-up*	Valid
Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif			
B1-T86	Tidak ada Siswa yang punya jadwal kursus mendatang	Sistem menampilkan pesan bahwa pengguna belum mempunyai siswa aktif	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-13)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa			
B1-T87	Pada bagian informasi pertemuan	Sistem memberikan tampilan yang berbeda untuk pertemuan sudah dilaksanakan, pertemuan selanjutnya, dan sisa pertemuan mendatang	Valid
B1-T88	Untuk siswa yang belum mengunggah bukti pembayaran	Sistem menampilkan peringatan bahwa siswa belum mengunggah bukti pembayaran	Valid
B1-T89	Untuk siswa yang sudah mengunggah bukti pembayaran tapi belum diverifikasi	Sistem menampilkan peringatan bahwa bukti pembayaran belum diverifikasi	Valid
B1-T90	Pada masing-masing informasi pertemuan, jadwal kursus selanjutnya kurang dari 24 jam	Sistem tidak menampilkan tombol “Ubah Jadwal”	Valid
Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus			
B1-T91	Memilih opsi “Hubungi Siswa” atau “Hubungi Instruktur”	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman mulai percakapan Whatsapp	Valid
Proses Menampilkan Hasil Pengisian Formulir Pendaftaran Kursus			
B1-T92	Membuka halaman “Formulir Pendaftaran”	Sistem menampilkan Informasi Pribadi Siswa, Instruktur Pengajar, dan Kelas Kursus yang dipilih	Valid
Proses Memverifikasi Pembayaran Kursus			
B1-T93	Membuka halaman Pembayaran, tetapi siswa belum mengunggah bukti pembayaran	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan untuk coba lagi nanti	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-14)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T94	Menekan tombol "Tolak Pembayaran" di halaman Pembayaran	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan bahwa penolakan bukti pembayaran berhasil	Valid
B1-T95	Menekan tombol "Verifikasi Pembayaran" di halaman Pembayaran	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi	Valid
B1-T96	Menekan tombol "Batal" atau "X" pada dialog *pop-up*	Sistem menutup dialog *pop-up*	Valid
B1-T97	Menekan tombol "Ya, Verifikasi" pada dialog *pop-up*	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan bahwa verifikasi berhasil dan muncul icon "*checkmark*" disamping Lunasi Pembayaran pada Informasi Pertemuan untuk Pertemuan 1	Valid
Proses Mengubah Jadwal Kursus			
B1-T98	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data atau tidak memilih salah satu opsi kemudian menekan tombol "Ajukan"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi atau memilih salah satu opsi	Valid
B1-T99	Memilih Instruktur yang nonaktif	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna bahwa instruktur sudah aktif	Valid
B1-T100	Mengubah jadwal kursus dimana jadwal baru akan berlangsung kurang dari 24 jam kemudian menekan tombol "Ajukan"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk memastikan jadwal baru tidak berlangsung kurang dari 24 jam	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-15)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T101	Mengubah jadwal kursus yang bertabrakan dengan jadwal kursus lain kemudian menekan tombol "Ajukan"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna bahwa sudah ada jadwal yang berlangsung pada jam tersebut	Valid
B1-T102	Mengubah jadwal kursus dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Ajukan"	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan jadwal kursus berhasil diubah	Valid
B1-T103	Menekan tombol "Batal"	Sistem mengembalikan pengguna ke halaman detail *progress* kursus siswa	Valid
Proses Mengunggah Dokumen Izin Penyelenggaraan Kursus Mengemudi			
B1-T104	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data kemudian menekan tombol "Ajukan Izin Baru"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib	Valid
B1-T105	Mengunggah izin kursus dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol "Ajukan Izin Baru"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B1-T106	Mengunggah izin kursus dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol "Ajukan Izin Baru"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B1-T107	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol "Ajukan Izin Baru"	Sistem menyimpan data izin kursus baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman izin penyelenggaraan kursus untuk menampilkan izin kursus yang baru ditambahkan ada di urutan pertama	Gagal

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-16)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T108	Menekan tombol “Batal”	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman izin penyelenggaraan kursus	Valid
Proses Menonaktifkan Sementara Lembaga Kursus			
B1-T109	Menekan Menu “Nonaktifkan / Tutup Kursus”	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk memilih opsi Nonaktifkan atau Tutup Kursus	Valid
B1-T110	Memilih Opsi “Tidak, Nonaktifkan Sementara” pada dialog “Tutup Kursus?”	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi	Valid
B1-T111	Memilih Opsi “Batal” atau “X” pada dialog “Nonaktifkan Sementara?”	Sistem menutup dialog *pop-up*	Valid
B1-T112	Memilih Opsi “Ya, Nonaktifkan” pada dialog “Nonaktifkan Sementara?” sedangkan status saat ini masih Aktif	Sistem menutup dialog *pop-up* kemudian menampilkan pesan bahwa penonaktifan lembaga berhasil	Valid
B1-T113	Memilih Opsi “Ya, Nonaktifkan” pada dialog “Nonaktifkan Sementara?” sedangkan status saat ini sudah Nonaktif	Sistem menutup dialog *pop-up* kemudian menampilkan pesan peringatan bahwa lembaga sudah nonaktif	Valid
Proses Menutup Lembaga Kursus			
B1-T114	Menekan Menu “Nonaktifkan / Tutup Kursus”	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk memilih opsi Nonaktifkan atau Tutup Kursus	Valid
B1-T115	Memilih Opsi “Batal” atau “X” pada dialog “Tutup Kursus?”	Sistem membuka dialog “Nonaktifkan Sementara”	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 1 (Lanjutan-17)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B1-T116	Memilih Opsi "Ya, Tutup Kursus" pada dialog "Tutup Kursus?" tetapi pengguna masih memiliki siswa aktif	Sistem menutup dialog *pop-up* dan menampilkan pesan gagal bahwa pengguna masih memiliki siswa aktif	Valid
B1-T117	Memilih Opsi "Ya, Tutup Kursus" pada dialog "Tutup Kursus?" dan pengguna sudah tidak memiliki siswa aktif	Sistem menutup dialog *pop-up* kemudian mengarahkan pengguna ke *dashboard* dan menampilkan pesan lembaga kursus berhasil di hapus dan *Password* akun pengguna diatur ulang	Valid
Proses *Log Out*			
B1-T118	Pemilik/Admin menekan tombol "Log Out"	Sistem menampilkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi pengguna	Valid
B1-T119	Pemilik/Admin menekan tombol "X" atau 'Batal'	Sistem menutup dialog *pop-up*	Valid
B1-T120	Pemilik/Admin menekan tombol "Ya"	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan mengarahkan pengguna ke halaman awal aplikasi	Valid

Dari hasil pengujian diatas, terdapat 4 skenario dimana sistem gagal memberikan respons sesuai dengan yang diharapkan, skenario-skenario yang gagal tersebut adalah skenario nomor :

- **B1-T40**, dimana ketika pengguna sudah melakukan pengisian data kelas kursus dengan benar, sistem berhasil mengarahkan pengguna kembali ke halaman daftar kelas kursus, namun, *thumbnail* kelas kursus yang diunggah gagal ditampilkan oleh sistem. Gambar 4.45 dibawah ini adalah bukti dimana *thumbnail* kelas kursus tidak muncul, meski, sistem memberi pesan berhasil.

Gambar 4. 45 Bukti Kegagalan Skenario B1-T40

- **B1-T52**, hampir sama dengan kasus B1-T40 diatas, ketika pengguna mengedit salah satu kelas kursus dan mengunggah *thumbnail* kelas kursus, ketika pengguna dikembalikan ke halaman daftar kelas kursus, sistem gagal menampilkan *thumbnail* kelas kursus yang diunggah. Gambar 4.46 berikut adalah bukti kegagalan skenario B1-T52.

Gambar 4. 46 Bukti Kegagalan Skenario B1-T52

- **B1-T77**, kegagalan skenario ini hampir serupa dengan dua skenario diatas, dimana pengguna yang berhasil mengunggah foto profil untuk Instruktur baru, tidak menemui foto yang diunggah pada halaman daftar instruktur. Gambar 4.47 dibawah ini adalah bukti kegagalan skenario B1-T77.

Gambar 4. 47 Bukti Kegagalan Skenario B1-T77

- **B1-T107**, hampir serupa dengan tiga skenario sebelumnya, ketika pengguna selesai mengunggah dokumen izin penyelenggaraan kursus, sistem berhasil mengarahkan pengguna kembali ke halaman daftar izin penyelenggaraan kursus, namun, dokumen yang sudah diunggah tidak tampil. Gambar 4.48 berikut adalah bukti kegagalan skenario B1-T107.

Gambar 4. 48 Bukti Kegagalan Skenario B1-T107

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai akhir dari *Black Box Testing* untuk aplikasi pada *Build* 1 mendapatkan nilai 96%. Sehingga memerlukan tim pengembang untuk melakukan proses *maintenance* untuk mengolah *bug*, proses selanjutnya adalah pengembangan aplikasi untuk *Build* 2.

4.2.2. Hasil Evaluasi menggunakan *Black Box Testing* untuk *Build* 2

Setelah perancangan dan pengembangan kemudian pengujian yang dilakukan pada *build* 1, selanjutnya, tim pengembang melanjutkan fase pengembangan aplikasi pada *build* 2. Tabel 4.2 dibawah ini adalah hasil pengujian menggunakan *Black Box Testing* untuk *Build* 2.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian *Black Box Testing* untuk *Build* 2

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses *Login*			
B2-T01	Mengosongkan semua kolom kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *input*	Valid
B2-T02	Mengisi *username* / no. whatsapp tetapi mengosongkan *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *password*	Valid
B2-T03	Mengosongkan *username* / no. whatsapp tetapi mengisi *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *username* / no. whatsapp	Valid
B2-T04	Mengisi *username* / no.whatsapp yang belum terdaftar di *database* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	Valid
B2-T05	Pengguna menekan tombol 'Login' tapi *Password* salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	Valid
B2-T06	Mengisi *username* / no. whatsapp dan *password* yang sesuai	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard*	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 2 (Lanjutan-1)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses Mengakses *Dashboard* Instruktur Kursus			
B2-T07	Tidak ada kursus mendatang	Sistem menampilkan pesan bahwa tidak ada kursus mendatang	Valid
B2-T08	Pada bagian jadwal per hari, tidak ada kursus pada hari yang dipilih	Sistem menampilkan pesan bahwa tidak ada kursus pada tanggal yang dipilih	Valid
B2-T09	Pada bagian jadwal per hari, lihat daftar kursus di salah satu hari	Sistem memberikan tampilan yang berbeda untuk kursus yang sudah dilaksanakan, sedang berlangsung, dan akan berlangsung	Valid
Proses Mengubah Data Profil			
B2-T10	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada halaman ubah profil dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	Valid
B2-T11	Mengunggah foto profil dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B2-T12	Mengunggah foto profil dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B2-T13	Menuliskan nama di kolom “Nama Instruktur Kursus” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 2 (Lanjutan-2)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B2-T14	Menuliskan nama di kolom "Username" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B2-T15	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	Valid
B2-T16	Menuliskan deskripsi akun di kolom "Deskripsi" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B2-T17	Menuliskan angka dibawah 18 pada kolom "Usia Instruktur" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia minimal adalah 18 tahun	Valid
B2-T18	Menuliskan angka diatas 70 pada kolom "Usia Instruktur" kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia maksimal adalah 99 tahun	Valid
B2-T19	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif dan menekan tombol "Simpan"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	Valid
B2-T20	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	Valid
B2-T21	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah tersimpan di database dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 2 (Lanjutan-3)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B2-T22	Menuliskan pertanyaan di kolom "Pertanyaan Tantangan" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa pertanyaan yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B2-T23	Menuliskan pertanyaan di kolom "Jawaban" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jawaban yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B2-T24	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	Valid
B2-T25	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	Valid
B2-T26	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	Valid
B2-T27	Tanpa mengubah apapun, tekan tombol "Simpan" dan menekan tombol "Simpan"	Sistem tetap menyimpan data walaupun tidak ada perubahan dan mengarahkan ke halaman profil	Valid
B2-T28	Melakukan perubahan dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem melakukan perubahan di *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman profil	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 2 (Lanjutan-4)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B2-T29	Melakukan perubahan kemudian menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman profil	Valid
Proses Menampilkan Daftar Siswa Aktif			
B2-T30	Tidak ada Siswa yang punya jadwal kursus mendatang	Sistem menampilkan pesan bahwa pengguna belum mempunyai siswa aktif	Valid
Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa			
B2-T31	Pada bagian informasi pertemuan	Sistem memberikan tampilan yang berbeda untuk pertemuan sudah dilaksanakan, pertemuan selanjutnya, dan sisa pertemuan mendatang	Valid
B2-T32	Untuk siswa yang belum mengunggah bukti pembayaran	Sistem menampilkan peringatan bahwa siswa belum mengunggah bukti pembayaran	Valid
B2-T33	Untuk siswa yang sudah mengunggah bukti pembayaran tapi belum diverifikasi	Sistem menampilkan peringatan bahwa bukti pembayaran belum diverifikasi	Valid
Proses Menghubungi Siswa atau Pemilik / Admin Kursus			
B2-T34	Memilih opsi "Hubungi Siswa" atau "Hubungi Admin"	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman mulai percakapan Whatsapp	Valid
Proses Mengunggah Dokumen Sertifikat Instruktur Kursus Mengemudi			
B2-T35	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data kemudian menekan tombol "Ajukan Sertifikat Baru"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib	Valid

Tabel 4. 2 *Black Box Testing* untuk *Build* 2 (Lanjutan-5)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B2-T36	Mengunggah sertifikat instruktur kursus dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol "Ajukan Sertifikat Baru"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B2-T37	Mengunggah sertifikat instruktur dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol "Ajukan Sertifikat Baru"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B2-T38	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol "Ajukan Sertifikat Baru"	Sistem menyimpan data izin kursus baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman sertifikat instruktur kursus untuk menampilkan sertifikat instruktur kursus yang baru ditambahkan ada di urutan pertama	Gagal
B2-T39	Menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman sertifikat instruktur kursus	Valid
Proses *Log Out*			
B2-T40	Pemilik/Admin menekan tombol "Log Out"	Sistem menampilkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi pengguna	Valid
B2-T41	Pemilik/Admin menekan tombol "X" atau 'Batal'	Sistem menutup dialog *pop-up*	Valid
B2-T42	Pemilik/Admin menekan tombol 'Ya'	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan mengarahkan pengguna ke halaman awal aplikasi	Valid

Setelah melewati proses *black box testing* diatas, aplikasi hasil pengembangan pada *build* 2, terdapat 1 skenario dimana sistem gagal memberikan respons sesuai dengan yang diharapkan, skenario gagal tersebut adalah skenario nomor :

- **B2-T38**, ketika pengguna sudah melakukan proses mengunggah dokumen sertifikat instruktur dengan benar, sistem berhasil mengarahkan pengguna kembali ke halaman daftar sertifikat instruktur, namun, dokumen sertifikat instruktur yang diunggah gagal ditampilkan oleh sistem. Gambar 4.49 dibawah ini adalah bukti dimana sertifikat instruktur tidak muncul, meski, sistem memberi pesan berhasil.

Gambar 4. 49 Bukti Kegagalan Skenario B2-T38

Dengan demikian, nilai akhir untuk *black box testing* yang dilakukan untuk *build* 2 mendapatkan nilai 97%. Sebelum dilanjutkan ke proses selanjutnya, tim pengembang akan memperbaiki aplikasi terlebih dahulu, sehingga sistem menampilkan respons yang sesuai, jika sudah, fase selanjutnya adalah menggabungkan aplikasi dari *build* 1 dan *build* 2, yang kemudian akan dilanjutkan mengembangkan aplikasi untuk *build* 3.

4.2.3. Hasil Evaluasi menggunakan *Black Box Testing* untuk *Build* 3

Setelah dilakukan penggabungan aplikasi dengan *build* 1 dan 2, fase pengembangan untuk *build* 3 dapat dilakukan. Seperti pada iterasi sebelumnya, dengan berakhirnya tahapan perancangan dan pengembangan, maka selanjutnya

dilakukan pengujian untuk *build* 3. Tabel 4.3 dibawah ini adalah hasil pengujian menggunakan *Black Box Testing* untuk *Build* 3.

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian *Black Box Testing* untuk *Build* 3

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses Daftar Akun			
B3-T01	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada *form* Daftar Akun dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	Valid
B3-T02	Menuliskan nama di kolom "Nama Lengkap" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B3-T03	Menuliskan angka dibawah 18 pada kolom "Usia" kemudian menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia minimal adalah 18 tahun	Valid
B3-T04	Menuliskan angka diatas 70 pada kolom "Usia" kemudian menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa usia maksimal adalah 70 tahun	Valid
B3-T05	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif dan menekan tombol "Daftar"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	Valid
B3-T06	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	Valid
B3-T07	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah terdaftar di database dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-1)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T08	Menuliskan nama di kolom "Username" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B3-T09	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	Valid
B3-T10	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	Valid
B3-T11	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	Valid
B3-T12	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	Valid
B3-T13	Menuliskan pertanyaan di kolom "Pertanyaan Tantangan" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa pertanyaan yang dimasukkan terlalu panjang	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-2)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T14	Menuliskan pertanyaan di kolom "Jawaban" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Daftar"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jawaban yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B3-T15	Mengisi semua kolom dan sesuai dengan format kemudian menekan tombol "Daftar"	Sistem menyimpan data pengguna baru dan mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard*	Valid
Proses *Login*			
B3-T16	Mengosongkan semua kolom kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *input*	Valid
B3-T17	Mengisi *username* / no. whatsapp tetapi mengosongkan *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *password*	Valid
B3-T18	Mengosongkan *username* / no. whatsapp tetapi mengisi *password* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi semua kolom *username* / no. whatsapp	Valid
B3-T19	Mengisi *username* / no.whatsapp yang belum terdaftar di *database* kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	Valid
B3-T20	Pengguna menekan tombol 'Login' tapi *Password* salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan untuk memeriksa ulang *username* / no. whatsapp yang di *input*	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-3)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T21	Mengisi *username* / no. whatsapp dan *password* yang sesuai kemudian menekan tombol 'Login'	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard*	Valid
Proses Mengakses *Dashboard General User*			
B3-T22	Tidak ada kursus mendatang	Sistem tidak menampilkan bagian Kursus Berlangsung	Valid
Proses Mengubah Data Profil			
B3-T23	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada halaman ubah profil dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	Valid
B3-T24	Mengunggah foto profil dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B3-T25	Mengunggah foto profil dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B3-T26	Menuliskan nama di kolom "Nama Lembaga Kursus" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B3-T27	Menuliskan nama di kolom "Username" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-4)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T28	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	Valid
B3-T29	Menuliskan deskripsi akun di kolom "Deskripsi" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B3-T30	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif dan menekan tombol "Simpan"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	Valid
B3-T31	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	Valid
B3-T32	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah ada di database dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	Valid
B3-T33	Menuliskan pertanyaan di kolom "Pertanyaan Tantangan" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa pertanyaan yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B3-T34	Menuliskan pertanyaan di kolom "Jawaban" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa jawaban yang dimasukkan terlalu panjang	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-5)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T35	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	Valid
B3-T36	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	Valid
B3-T37	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	Valid
B3-T38	Tanpa mengubah apapun, tekan tombol "Simpan" dan menekan tombol "Simpan"	Sistem tetap menyimpan data walaupun tidak ada perubahan dan mengarahkan ke halaman profil	Valid
B3-T39	Melakukan perubahan dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem melakukan perubahan di *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman profil	Valid
B3-T40	Melakukan perubahan kemudian menekan tombol "Batal"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman profil	Valid
Proses Mengakses Detail Kelas Kursus			
B3-T41	Menekan tombol "Daftar Kelas" tetapi kuota kelas sudah penuh	Sistem memberikan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa kelas sudah penuh	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-6)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T42	Menekan tombol "Daftar Kelas" dan kuota kelas masih tersedia	Sistem mengarahkan pengguna ke formulir pendaftaran kelas kursus	Gagal
Proses Menampilkan Detail *Progress* Kursus Siswa			
B3-T43	Pada bagian informasi pertemuan	Sistem memberikan tampilan yang berbeda untuk pertemuan sudah dilaksanakan, pertemuan selanjutnya, dan sisa pertemuan mendatang	Valid
B3-T44	Untuk siswa yang belum mengunggah bukti pembayaran	Sistem menampilkan peringatan bahwa siswa belum mengunggah bukti pembayaran	Valid
B3-T45	Untuk siswa yang sudah mengunggah bukti pembayaran tapi belum diverifikasi	Sistem menampilkan peringatan bahwa bukti pembayaran belum diverifikasi	Valid
Proses Mengunggah Bukti Pembayaran Kelas Kursus			
B3-T46	Membuka *accordion* salah satu metode pembayaran	Sistem menampilkan langkah-langkah pembayaran	Valid
B3-T47	Mengunggah bukti pembayaran dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png dan menekan tombol "Kirim Bukti Pembayaran"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B3-T48	Mengunggah bukti pembayaran dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) dan menekan tombol "Kirim Bukti Pembayaran"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-7)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses Menghubungi Siswa atau Instruktur Kursus			
B3-T49	Memilih opsi "Hubungi Instruktur" atau "Hubungi Admin"	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman mulai percakapan Whatsapp	Valid
Proses Memilih Jadwal Kursus			
B3-T50	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data atau tidak memilih salah satu opsi kemudian menekan tombol "Simpan Jadwal"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi atau memilih salah satu opsi	Valid
B3-T51	Mengubah jadwal kursus dimana jadwal baru akan berlangsung kurang dari 24 jam kemudian menekan tombol "Simpan Jadwal"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk memastikan jadwal baru tidak berlangsung kurang dari 24 jam dan mengembalikan nilai yang diinputkan sebelumnya	Valid
B3-T52	Mengubah jadwal kursus yang bertabrakan dengan jadwal kursus lain kemudian menekan tombol "Simpan Jadwal"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna bahwa sudah ada jadwal yang berlangsung pada jam tersebut dan mengembalikan nilai yang diinputkan sebelumnya	Valid
B3-T53	Mengubah jadwal kursus dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan Jadwal"	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman detail *progress* kursus siswa dan menampilkan pesan jadwal kursus berhasil diubah	Valid
B3-T54	Menekan tombol "Batal"	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-8)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Proses Membaca Panduan Kursus			
B3-T55	Pengguna selesai membaca panduan kursus dan menekan tombol "Selesai"	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus dan memberikan *checklist* di Baca Panduan pada daftar capaian pertemuan saat ini	Valid
Proses Menyelesaikan *Quiz*			
B3-T56	Pengguna menjawab semua pertanyaan	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman detail *progress* kursus dan memberikan *checklist* di Selesaikan *Quiz* pada daftar capaian pertemuan saat ini	Valid
Proses Mengakses Daftar Riwayat Kursus			
B3-T57	Pengguna masuk ke halaman Daftar Riwayat Kursus	Sistem memisahkan antara kursus yang sedang aktif dan kursus lampau	Valid
Proses Mencari Kelas Kursus atau Penyedia Kursus			
B3-T58	Pengguna masuk di halaman pencarian untuk pertama kalinya	Sistem tidak menampilkan riwayat pencarian	Valid
B3-T59	Pengguna masuk di halaman pencarian dan sudah pernah melakukan pencarian sebelumnya	Sistem menampilkan riwayat pencarian	Valid
B3-T60	Pengguna memilih salah satu riwayat pencarian	Sistem mengeksekusi pencarian menggunakan kata kunci yang dipilih	Valid
B3-T61	Pengguna menekan tombol "X" di samping riwayat pencarian	Sistem menghapus riwayat pencarian	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-9)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T62	Pengguna mengetikkan kata kunci di kolom pencarian kemudian menekan "Enter" tapi tidak menemukan hasil	Sistem menampilkan pesan peringatan bahwa pencarian tidak ditemukan dan kata kunci yang dimasukkan sebelumnya tidak ditampilkan sebagai riwayat pencarian	Valid
B3-T63	Pengguna mengetikkan kata kunci di kolom pencarian kemudian menekan "Enter" dan cocok	Sistem mengarahkan pengguna ke halaman hasil pencarian dan menampilkan kata kunci yang digunakan dan kelas kursus atau penyedia kursus hasil pencarian	Valid
Proses Mendaftarkan Diri sebagai Penyedia Kursus			
B3-T64	Mengosongkan salah satu atau lebih kolom data kemudian menekan tombol "Kirim Izin Kursus"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib	Valid
B3-T65	Mengunggah izin kursus dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png kemudian menekan tombol "Kirim Izin Kursus"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B3-T66	Mengunggah izin kursus dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) kemudian menekan tombol "Kirim Izin Kursus"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B3-T67	Mengisi semua kolom data dengan sesuai dan benar kemudian menekan tombol "Kirim Izin Kursus"	Sistem menyimpan data izin kursus baru ke *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman profil dan tunggu verifikasi izin kursus dari admin sistem	Gagal

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-10)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T68	Untuk izin kursus yang masih menunggu verifikasi	Sistem menampilkan pesan kepada pengguna untuk menunggu beberapa saat lagi	Valid
B3-T69	Untuk izin kursus yang gagal diverifikasi	Sistem menampilkan pesan kepada pengguna untuk mengunggah ulang izin kursus	Valid
B3-T70	Untuk izin kursus yang berhasil diverifikasi	Sistem menampilkan pesan kepada pengguna untuk melanjutkan proses	Valid
B3-T71	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada halaman informasi akun dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	Valid
B3-T72	Mengunggah foto profil dengan format lain selain .jpg, .webp atau .png dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna memberitahukan format yang didukung hanya .jpg, .webp dan .png	Valid
B3-T73	Mengunggah foto profil dengan ukuran *file* terlalu besar (>2 MB) dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *file* yang diunggah harus dibawah 2 MB	Valid
B3-T74	Menuliskan nama di kolom “Nama Lembaga Kursus” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B3-T75	Menuliskan nama di kolom “Username” melebihi 255 karakter dan menekan tombol “Simpan”	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* yang dimasukkan terlalu panjang	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-11)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T76	Menuliskan *username* yang sudah ada di *database* dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *username* sudah digunakan	Valid
B3-T77	Menuliskan deskripsi akun di kolom "Deskripsi" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa deskripsi yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B3-T78	Mengetikkan karakter non-numerik pada kolom No. Whatsapp Aktif dan menekan tombol "Simpan"	Pengguna tidak bisa mengetikkan karakter non-numerik	Valid
B3-T79	Mengetikkan No. Whatsapp melebihi 20 digit karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp terlalu panjang	Valid
B3-T80	Mengetikkan No. Whatsapp yang sudah ada di database dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa No. Whatsapp sudah terdaftar	Valid
B3-T81	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" kurang dari 5 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* minimal berisi 5 karakter	Valid
B3-T82	Menuliskan *password* pada kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" lebih dari 255 digit dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa *password* terlalu panjang	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-12)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T83	Menuliskan *password* yang berbeda di kolom "Masukkan Password Baru" dan "Ketik Ulang Password Baru" dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan kesalahan kepada pengguna untuk memastikan bahwa pengguna mengetikkan *password* yang sama	Valid
B3-T84	Melakukan perubahan dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem melakukan perubahan di *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman form tambah metode pembayaran	Valid
B3-T85	Melakukan perubahan kemudian menekan tombol "Kembali"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman form unggah izin kursus	Valid
B3-T86	Mengosongkan salah satu kolom yang wajib diisi pada halaman tambah rek. pembayaran dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan peringatan kepada pengguna untuk mengisi kolom *input* yang wajib diisi tersebut	Valid
B3-T87	Menuliskan nama di kolom "Nama Pemilik Akun Pembayaran" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nama yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B3-T88	Menuliskan nomor rekening atau alamat pembayaran di kolom "Nomor Rekening Pembayaran" melebihi 255 karakter dan menekan tombol "Simpan"	Sistem menampilkan pesan kesalahan kepada pengguna bahwa nomor rekening atau alamat pembayaran yang dimasukkan terlalu panjang	Valid
B3-T89	Melakukan penambahan dengan benar dan sesuai kemudian menekan tombol "Simpan"	Sistem melakukan perubahan di *database* dan mengarahkan pengguna ke halaman *dashboard* Pemilik / Admin	Valid

Tabel 4. 3 *Black Box Testing* untuk *Build* 3 (Lanjutan-13)

ID	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
B3-T90	Melakukan penambahan kemudian menekan tombol "Kembali"	Sistem langsung mengarahkan pengguna ke halaman form informasi akun	Valid
Proses Menghapus Akun			
B3-T91	Menekan Menu "Hapus Akun" tapi pengguna tidak mempunyai kursus aktif	Sistem menampilkan pesan kesalahan bahwa pengguna masih memiliki kursus aktif	Valid
B3-T92	Menekan Menu "Hapus Akun" tapi pengguna masih mempunyai kursus aktif	Sistem memunculkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi	Valid
B3-T93	Memilih Opsi "Batal" pada dialog "Hapus Akun?"	Sistem menutup dialog *pop-up*	Valid
B3-T94	Memilih Opsi "Ya, Hapus Akun" pada dialog "Hapus Akun?"	Sistem menutup dialog *pop-up* dan menampilkan pesan gagal bahwa pengguna masih memiliki kursus aktif	Valid
Proses *Log Out*			
B3-T95	*General User* menekan tombol "Log Out"	Sistem menampilkan dialog *pop-up* untuk mengkonfirmasi aksi pengguna	Valid
B3-T96	Pemilik/Admin menekan tombol "X" atau 'Batal'	Sistem menutup dialog *pop-up*	Valid
B3-T97	Pemilik/Admin menekan tombol "Ya"	Sistem mengakhiri sesi pengguna dan mengarahkan pengguna ke halaman awal aplikasi	Valid

Berdasarkan proses pengujian yang sudah didokumentasikan diatas, terdapat 2 skenario dimana sistem gagal memberikan respons sesuai dengan yang diharapkan, skenario-skenario yang gagal tersebut adalah skenario nomor :

- **B3-T42**, pada tampilan *mobile*, ketika pengguna menekan tombol “Daftar”, sistem tidak memberikan respons apapun Dimana, pada saat pengujian dilakukan menggunakan perangkat *laptop*, *bug* ini tidak terjadi. Gambar 4.50 dibawah ini adalah bukti dimana tombol “Daftar” pada tampilan *mobile* tidak memberikan respons apapun.

Gambar 4. 50 Bukti Kegagalan Skenario B3-T42

- **B3-T67**, ketika pengguna berhasil mengunggah dokumen izin penyelenggaraan kursus sebagai penyedia kursus baru, ketika pengguna kembali ke halaman ajukan kursus mengemudi untuk melihat status verifikasi, dokumen yang diunggah tidak ditampilkan oleh sistem. Gambar 4.51 berikut adalah bukti kegagalan skenario B3-T67.

Gambar 4. 51 Bukti Kegagalan Skenario B3-T67

Dengan demikian hasil atau nilai akhir dari *Black Box Testing* untuk aplikasi pada *Build* 3 mendapatkan nilai 98%. Dimana tim pengembang selanjutnya harus mengolah *bug* sehingga sistem menghasilkan respons sesuai harapan.

4.2.4. Hasil Evaluasi Sistem menggunakan ISO 25010

Selain melakukan pengujian menggunakan *black box testing* diatas, setelah seluruh rangkaian proses *incremental* dilalui, tim pengembang memutuskan untuk melakukan pengujian terakhir kepada pihak-pihak yang nantinya akan menggunakan aplikasi ini. Pengujian ini bertujuan untuk melihat seberapa baik penerimaan aplikasi terhadap pengguna, selai itu, apakah fitur-fitur yang dirancang dan dikembangkan sudah tepat sasaran. Untuk penjelasan lebih rinci, kami akan menyajikan jawaban dari kuesioner yang sudah dibuat oleh tim pengembang, dengan menggunakan skala Likert. Berikut adalah hasil pengujian menggunakan ISO 25010 untuk faktor *Functional Suitability*.

4.2.4.1. Faktor *Functional Suitability*

Dimulai dari faktor *functional suitability* berikut adalah sampel jawaban dari 10 responden yang berpartisipasi dalam mengisi kuesioner yang kami buat. Tabel 4.1 menampilkan sub-karakteristik yang diujikan dan jawaban responden terhadap sub-karakteristik tersebut.

Tabel 4. 4 Hasil Jawaban Responden terhadap Pengujian dari Faktor *Functional Suitability*

Faktor *Functional Suitability*	**Responden**									
	R1	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**
Functional Completeness	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
Functional Correctness	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5
Functional Appropriateness	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5

Selanjutnya, jawaban-jawaban yang masuk akan diproses untuk memperoleh skor akhir dari faktor *functional suitability*. Tabel 4.2 dibawah ini menampilkan hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *functional completeness*.

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan untuk *Functional Completeness*

	Q1	5	5	25		
		4	5	20		
		3	0	0		
		2	0	0		
		1	0	0		
TOTAL			**10**	**45**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**45**	**50**	**90%**	

Keterangan :

- Q1 : Menunjukkan pertanyaan atau sub-karakteristik yang dievaluasi. Q1 dalam hal ini adalah sub-karakteristik *functional completeness.*
- (Y) / Skor Tertinggi : Diperoleh dari pilihan jawaban dengan nilai tertinggi. Dalam kasus ini, 5 adalah nilai tertinggi, dimana 5 mewakili pilihan jawaban Sangat Setuju.
- (X) / Skor Terendah : Diperoleh dari pilihan jawaban dengan nilai terendah. Dalam kasus ini, 1 adalah nilai terendah, dimana 1 mewakili pilihan jawaban Sangat Tidak Setuju.

- Total : Nilai total didapat dari mengalikan jumlah responden dengan hasil perkalian dari nilai jawaban dengan responden yang memilih jawaban tersebut.
- Jumlah Responden : Didapatkan dari mengambil *sample* dari responden yang berpartisipasi dalam pengujian.
- Indeks : Nilai indeks didapat dengan membagi nilai total skor untuk Q1 dengan skor tertinggi yang dapat dicapai yang selanjutnya dikalikan dengan 100 untuk mendapatkan nilai dengan format persentase.

Dengan demikian, skor akhir dari sub-karakteristik *functional completeness* untuk faktor *functional suitability* adalah 90% atau Sangat Lengkap. Selanjutnya, untuk tabel 4.3 dibawah ini menampilkan hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *functional correctness.*

Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan untuk *Functional Correctness*

	Q2	5	6	30		
		4	4	16		
		3	0	0		
		2	0	0		
		1	0	0		
TOTAL			**10**	**46**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**46**	**50**	**92%**	

Dari hasil perhitungan diatas, skor akhir dari sub-karakteristik *functional correctness* untuk faktor *functional suitability* adalah 92% atau Sangat Tepat. Yang terakhir, untuk tabel 4.4 dibawah ini menampilkan hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *functional appropriateness.*

Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan untuk *Functional Appropriateness*

	Q3	5	6	30		
		4	4	16		
		3	0	0		
		2	0	0		
		1	0	0		
TOTAL			**10**	**46**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**46**	**50**	**92%**	

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, skor akhir dari sub-karakteristik *functional appropriateness* untuk faktor *functional suitability* adalah 92% atau Sangat Sesuai. Sehingga dapat disimpulkan melalui tabel 4.5 dibawah ini bahwa skor interpretasi untuk faktor *functional suitability* adalah.

Tabel 4. 8 Hasil Akhir untuk Faktor *Functional Suitability*

Sub-Karakteristik	**Skor**
Q1 (*Functional Completeness)*	90%
Q2 (*Functional Correctness*)	92%
Q3 (*Functional Appropriateness*)	92%
Rata-Rata	**91,3%**

4.2.4.2. Faktor *Interaction Capability*

Faktor yang diujikan selanjutnya menggunakan ISO 25010 adalah *interaction capability*. Tabel 4.6 dibawah ini adalah hasil jawaban dari sampel responden yang berpartisipasi dalam pengujian sistem.

Tabel 4. 9 Hasil Jawaban Responden terhadap Pengujian dari Faktor *Interaction Capability*

Faktor *Interaction Capability*	**Responden**									
	R1	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**	**R6**	**R7**	**R8**	**R9**	**R10**
Appropriateness Recognizability	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5
Learnability	5	3	4	3	3	4	3	3	4	1
Operability	5	4	4	4	2	5	5	5	5	4
User Error Protection	5	5	3	3	3	5	4	4	5	4
User Engagement	5	5	3	3	2	4	5	5	5	4
Inclusivity	5	5	4	3	4	5	4	5	5	3
User Assistance	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4
Self-Descriptiveness	5	4	4	4	3	5	4	5	5	4

Sama dengan faktor *functional suitability* sebelumnya, setiap jawaban dari sub-karakteristik yang diujikan selanjutnya akan melalui proses perhitungan untuk memperoleh skor akhir. Tabel 4.7 dibawah ini adalah hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *appropriateness recognizability*.

Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan untuk *Appropriateness Recognizability*

	Q1	5	7	35		
		4	3	12		
		3	0	0		
		2	0	0		
		1	0	0		
TOTAL			**10**	**47**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**47**	**50**	**94%**	

Dengan demikian, skor akhir dari sub-karakteristik *appropriateness recognizability* untuk faktor *interaction capability* adalah 94% dimana pengguna

dengan sangat mudah mengenal sistem sebagai aplikasi KEMUDI. Selanjutnya, untuk tabel 4.8 dibawah ini menampilkan hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *learnability*.

Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan untuk *Learnability*

	Q2	5	1	5		
		4	3	12		
		3	5	15		
		2	0	0		
		1	1	1		
TOTAL			**10**	**33**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**33**	**50**	**66%**	

Berdasarkan hasil penghitungan diatas, skor akhir dari sub-karakteristik *learnability* untuk faktor *interaction capability* adalah 66% dimana pengguna merasa mudah untuk terbiasa berinteraksi dengan sistem. Selanjutnya, untuk tabel 4.9 dibawah ini menampilkan hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *operability*.

Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan untuk *Operability*

	Q3	5	5	25		
		4	4	16		
		3	0	0		
		2	1	2		
		1	0	0		
TOTAL			**10**	**43**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**43**	**50**	**86%**	

Berdasarkan hasil penghitungan diatas, skor akhir dari sub-karakteristik *operability* untuk faktor *interaction capability* adalah 86% dimana pengguna merasa sangat mudah berinteraksi dengan sistem. Selanjutnya, untuk tabel 4.10 dibawah ini menampilkan hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *user error protection.*

Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan untuk *User Error Protection*

	Q4	5	4	20		
		4	3	12		
		3	3	9		
		2	0	0		
		1	0	0		
TOTAL			**10**	**42**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**42**	**50**	**84%**	

Berdasarkan hasil penghitungan diatas, skor akhir dari sub-karakteristik *user error protection* untuk faktor *interaction capability* adalah 84% dimana pengguna merasa sangat terlindung dari kesalahan. Selanjutnya, untuk tabel 4.11 dibawah ini menampilkan hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *user engagement.*

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan untuk *User Engagement*

	Q5	5	5	25		
		4	2	8		
		3	2	6		
		2	1	2		
		1	0	0		
TOTAL			**10**	**41**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**41**	**50**	**82%**	

Dapat dilihat dari tabel diatas, skor akhir dari sub-karakteristik *user engagement* untuk faktor *interaction capability* adalah 82% dimana pengguna merasa sangat ingin menggunakan aplikasi untuk kebutuhan mendatang. Selanjutnya, untuk tabel 4.12 dibawah ini menampilkan hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *inclusivity*.

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan untuk *Inclusivity*

	Q6	5	5	25		
		4	3	12		
		3	2	6		
		2	0	0		
		1	0	0		
TOTAL			**10**	**43**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**43**	**50**	**86%**	

Dapat dilihat dari tabel diatas, skor akhir dari sub-karakteristik *inclusivity* untuk faktor *interaction capability* adalah 86% dimana pengguna merasa sangat mudah digunakan tanpa memandang keterbatasan latar belakang. Selanjutnya, untuk tabel 4.13 dibawah ini menampilkan hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *user assistance.*

Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan untuk *User Assistance*

	Q7	5	5	25		
		4	5	20		
		3	0	0		
		2	0	0		
		1	0	0		
TOTAL			**10**	**45**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**45**	**50**	**90%**	

Dapat dilihat dari tabel diatas, skor akhir dari sub-karakteristik *user assistance* untuk faktor *interaction capability* adalah 90% dimana pengguna merasa sangat terbantu dengan informasi yang ada didalam aplikasi untuk membantu mereka berinteraksi. Selanjutnya, untuk tabel 4.14 dibawah ini menampilkan hasil perhitungan untuk sub-karakteristik *self-descriptiveness.*

Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan untuk *Self-Descriptiveness*

	Q8	5	4	20		
		4	5	20		
		3	1	3		
		2	0	0		
		1	0	0		
TOTAL			**10**	**43**		
	Jumlah Responden				**10**	
Y	**Skor Tertinggi**			**5**		**50**
X	**Skor Terendah**			**1**		**10**
	Indeks		**43**	**50**	**86%**	

Dapat dilihat dari tabel diatas, skor akhir dari sub-karakteristik *self-descriptiveness* untuk faktor *interaction capability* adalah 86% dimana pengguna merasa informasi tentang interaksi yang sedang dan akan dilakukan sistem sangat mudah dipahami. Sehingga dapat disimpulkan melalui tabel 4.15 dibawah ini bahwa skor interpretasi untuk faktor *interaction capability* adalah.

Tabel 4. 18 Hasil Akhir untuk Faktor *Interaction Capability*

Sub-Karakteristik	**Skor**
Q1 (*Appropriateness Recognizability)*	94%
Q2 (*Learnability*)	66%
Q3 (*Operability*)	86%
Q4 (*User Error Protection*)	84%
Q5 (*User Engagement*)	82%
Q6 (*Inclusivity*)	86%
Q7 (*User Assistance*)	90%
Q8 (*Self-Descriptiveness*)	86%
Rata-rata	**84,2%**

BAB V
PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Penelitian tentang Rancang Bangun Aplikasi untuk Penyedia Kursus Mengemudi Berbasis Web dengan *Incremental Model* yang telah dirancang dan dilakukan oleh Penulis dibantu dengan penyedia kursus mengemudi dan partisipan penguji aplikasi menghasilkan kesimpulan dibawah ini.

1) Berdasarkan rancangan yang sudah didiskusikan Penulis bersama dengan beberapa penyedia kursus mengemudi di Surabaya, menghasilkan aplikasi untuk penyedia jasa kursus mengemudi menggunakan *incremental model*.
2) Aplikasi hasil penelitian ini berhasil melewati pengujian menggunakan *Black Box Testing* dengan hasil rata-rata 97% yang menunjukkan bahwa Aplikasi mengalami sedikit ketidaksesuaian respons di beberapa skenario. Namun, setelah dilakukan proses pengolahan *bug*, sistem sudah benar-benar sesuai dengan yang sudah dirancang sebelumnya.
3) Selain pengujian menggunakan *Black Box Testing* untuk menguji kecocokan fungsionalitas dan kemampuan interaksi dari aplikasi, kami juga menggunakan ISO 25010:2023. Dimana untuk faktor *functional suitability*, aplikasi mendapatkan nilai sebesar 91,3%, dan untuk faktor *interaction capability*, aplikasi mendapatkan nilai sebesar 84,2%.
4) Dengan demikian, aplikasi KEMUDI dianggap layak secara fungsional dan mudah digunakan oleh seluruh pihak yang terlibat, baik Siswa, Instruktur Kursus, maupun Pemilik / Admin Kursus.
5) Pengembangan aplikasi menggunakan incremental model, memberikan tim pengembang kemampuan untuk lebih fokus dalam menyelesaikan masalah masing-masing pengguna dalam setiap *increment* / *build*.

5.2. Saran

Sepanjang masa penelitian, Penulis menemui beberapa kesulitan dan kemungkinan pengembangan aplikasi di masa depan sebagaimana yang akan dijelaskan dibawah ini.

1) Aplikasi saat ini mengimplementasikan kebutuhan-kebutuhan yang teridentifikasi selama penelitian. Namun, Penulis yakin seiring berjalannya waktu, kebutuhan-kebutuhan dalam manajemen kursus mengemudi akan bertambah, selain itu, hadirnya teknologi baru memberikan peluang untuk meningkatkan dan mengembangkan aplikasi menjadi lebih baik lagi.
2) Pembuatan dokumentasi atau panduan penggunaan aplikasi memungkinkan aplikasi untuk menjadi lebih ramah dengan pengguna.
3) Penelitian di bidang serupa dalam meneliti aspek-aspek aplikasi KEMUDI seperti, otomatisasi pemilihan jadwal kursus, pembelajaran teori kursus mengemudi menggunakan *Artificial Intelligence*, dan yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Adhiva Kurnia, F. (2023). Driving Course And Driving License Service Information System Web-Based (Study Case Kurnia Jaya). *In Journal Of Computer Science And Big Data Journal Homepage:login (Vol. 1, Issue 1)*. http://jcosbida.com/index.php/index/http://jcosbida.com/index.php/index/loginirpi.or.id/index.php/malcom/article/view/89

Adrianto, S. (2021). Aplikasi Kenaikan Gaji Berkala Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP pada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Dumai. Informatika, 13(1), 32-39.

Adriko, S.A., (2024). *Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Skripsi Berbasis Website Dengan Model Prototype*. (Skripsi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya)

Ahmad. (2022). *Cara Menulis Daftar Pustaka Dari Buku, Jurnal, Skripsi, Artikel, Website*. Diakses pada 26 Maret 2024, dari https://www.gramedia.com/best-seller/cara-menulis-daftar-pustaka/

Bahar, Wibawa, B., & Situmorang, R. (n.d.). *Rekayasa Perangkat Lunak - Pendekatan Terstruktur & Berorientasi Objek*.

Firdaus, A. (2022). *Pemodelan Proses Bisnis Konveksi di Tasikmalaya dengan Business Process Model and Notation* (BPMN). Jurnal Ekonomi dan Bisnis Digital, 1(3), 133-142.

Hermiati, R., Asnawati, A., & Kanedi, I. (2021). Pembuatan E-Commerce Pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql. Jurnal Media Infotama, 17(1).

International Organization of Standardization. (2023). ISO/IEC 25010:2023(en). Diakses pada 16 Juli 2024, dari https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:25010:ed-2:v1:en

iso25000.com. ISO/IEC 25010. Diakses pada 20 Oktober 2024, dari https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010

Jacobson, L., & Booch, J. R. G. (2021). *The unified modeling language reference manual*.

Letaw, L. (2024). Unified Modeling Language Class and Sequence Diagrams. Handbook of Software Engineering Methods. http://debracollege.dspaces.org/bitstream/123456789/404/1/UML%20Reference%20Manual%20by%20James%20Rambaugh.pdf

Made, N., Elianti, D., Putra Githa, D., Ngurah, A. A., & Susila, H. (2022). Android-Based Driving Course Information System.

Mahdy, N. R., Kasyrafurhman, G., Ramadhan, B., & Capah, D. A. H. (2021). Aplikasi Sistem Informasi Kursus Mengemudi Berbasis Web (Studi Kasus: Kursus Setir Mobil Santa). *JURNAL ILMIAH BETRIK: Besemah Teknologi Informasi dan Komputer*, 12(2), 178-185. https://scholar.archive.org/work/yjijjlloibh45hhxsit6vblfey/access/wayback/https://ejournal.lppmsttpagaralam.ac.id/index.php/betrik/article/download/330/270

Mahendra, A.B., (2024). *Sistem Informasi Manajemen Produksi Pada PT True Spices Indonesia Dengan Model Rapid Application Development*. (Skripsi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya)

Mahfuzhi, A. W., Fernandez, S., & Sunardi, D. (2022). Pemilihan Perumahan Idaman dengan Penerapan Metode Weighted Product. Journal of Information System Research (JOSH), 4(1), 261-266.

Manullang, A. H., Aritonang, M., & Purba, M. J. (2021). Sistem Informasi Bimbingan Belajar Number One Medan Berbasis Web. TAMIKA: Jurnal Tugas Akhir Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi, 1(1), 44-49.

Miranda, R. A. (2023, November 29). *Apa itu PHP? – Pengertian, Fungsi, Sintaks, dan Kelebihannya*. Diakses pada 14 Maret 2024, dari https://sekawanstudio.com/blog/php-adalah/#:~:text=Sejarah%20PHP,atau%20disingkat%20menjadi%20PHP%20tools.

Noviantoro, A. ., Silviana, A. B., Fitriani, R. R., & Permatasari, H. P. (2022). RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI SEWA LAPANGAN BADMINTON WILAYAH DEPOK BERBASIS WEB. *Jurnal Teknik Dan Science*, 1(2), 88–103. https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.108

NF, Y. L. N. L., & Sahrudin, A. (2023). APLIKASI MONITORING MATERIAL PRODUKSI PADA PT. TIGA LUMBUNG PADI BERBASIS WEB: APLIKASI MONITORING. JURNAL SIGN IN: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Informatika, 2(1), 11-29.

Nugroho, A., (2024). *Rancang Bangun Aplikasi Penyewaan Ruangan Untuk Penyelenggaraan Event Berbasis Web Dengan Menggunakan Model Prototype*. (Skripsi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya)

Oktriwina, A.S. (2021). *Apa Itu Class Diagram dan Fungsinya dalam Pemrograman*. Glints. Diakses pada 29 Maret 2024 dari https://glints.com/id/lowongan/class-diagram-adalah/.

OMG | Object Management Group. (2011). *Business Process Model and Notation* (BPMN). OMG.org. Diakses pada 14 Maret 2024 dari http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.

Rachman, A., Efendi, Y., Nugroho, H., Sulistyowati, S., Alala, P. S., & Rozi, N. F. (2023). Implementasi Model Incremental Pada Pengembangan Aplikasi Pengenalan Rempah-Rempah Berbasis Game. INTEGER: Journal of Information Technology, 8(1).

Sachan, D. (2024, 4 April). Incremental Model in Software Engineering. Diakses pada 6 Juni 2024, dari https://www.scaler.com/topics/incremental-model-in-software-engineering/

Sari, I. P., Azzahrah, A., Qathrunada, I. F., Lubis, N., & Anggraini, T. (2022). Perancangan sistem absensi pegawai kantoran secara online pada website berbasis HTML dan CSS. *Blend sains jurnal teknik*, 1(1), 8-15. https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/blendsains/article/view/66/23

Septiany, D.A. (2017). *Pengembangan dan Analisis Sistem Informasi Kemajuan Kelas Berbasis Website di SMK Muhammadiyah 1 Bantul*. (Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta, 2017)

Setiawan, R. (2021). Black Box Testing untuk Menguji Perangkat Lunak. Dicoding. Diakses pada 29 Maret 2024, dari https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/

Setiawansyah, S., Lestari, D. T., & Megawaty, D. A. (2022). Sistem Informasi Pkk Berbasis Website Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Kampung Purworejo). *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(2), 244-253. https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/2031/619

Simanullang, N. H., Siregar, A. W. B., & Masrizal, M. (2021). Sistem Informasi Pemesanan Menu Makanan Pada Rm Sedep Roso Rantauprapat Berbasis Web. *Journal of Student Development Informatics Management (JoSDIM)*, 1(1), 12-18. https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/JoSDIM/article/view/2175/1946

Somi, M. (2023). User Interface Development of a Modern Web Application (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino). https://webthesis.biblio.polito.it/secure/30076/1/tesi.pdf

Subecz, Z. (2021). Web-development with Laravel framework. *Gradus*, 8(1), 211-218. https://real.mtak.hu/125616/1/2021_1_CSC_006_Subecz.pdf

Telkom University. (2023, 1 November). *Penulisan Daftar Pustaka dari Buku, Artikel Jurnal, Makalah, Media Online, hingga Video YouTube*. Diakses pada 26 Maret 2024, dari https://telkomuniversity.ac.id/penulisan-daftar-pustaka-dari-buku-artikel-jurnal-makalah-media-online-hingga-video-youtube/

tutorialspoint. (2023, November). *Software Engineering Overview*. Diakses pada 20 Desember 2023, dari https://www.tutorialspoint.com/software_engineering/software_engineering_overview.htm#:~:text=Definitions,as%20in%20the%20above%20statement

Setiyawati, N., Bangkalang, D.H. (2022). The Comparison of Evaluation on User Experience and Usability of Mobile Banking Applications Using User Experience Questionnaire and System Usability Scale. *Proceedings* (2022): 82-87. https://doi.org/10.3390/proceedings2022082087

Vlachogianni, P., & Tselios, N. (2021). Perceived usability evaluation of educational technology using the System Usability Scale (SUS): A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*, 1–18. doi:10.1080/15391523.2020.1867938

Zidan, M., Nur'aini, S, & Wibowo, N. C. H., Ulinuha, M. A., (2022). Black Box Testing pada Aplikasi Single Sign On (SSO) di Diskominfostandi Menggunakan Teknik Equivalence Partitions. *Walisongo Journal of Information Technology*, Vol. 4 No. 2 (2022): 127-137. https://doi.org/10.21580/wjit.2022.4.2.12135