

## **TUGAS AKHIR**

# **PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI VIRTUAL CAMPUS TOUR BERBASIS WEB SEBAGAI MEDIA INFORMASI DAN PENGENALAN KAMPUS POLITEKNIK ASTRA**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan  
bagi jenjang pendidikan Diploma III**



**Disusun oleh:**

**Elora Manuella Amei  
Roni Prasetyo**

**0320200008  
0320200024**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN INFORMATIKA  
POLITEKNIK ASTRA  
BEKASI  
2023**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

# **PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI VIRTUAL CAMPUS TOUR BERBASIS WEB SEBAGAI MEDIA INFORMASI DAN PENGENALAN KAMPUS POLITEKNIK ASTRA**

**Disusun oleh:**

**Kelompok 01**

**Elora Manuella Amei                      0320200008**

**Roni Prasetyo                                0320200024**

**Telah lulus dan disidangkan pada tanggal 07 Agustus 2023  
Disetujui oleh Pembimbing pada tanggal 28 Agustus 2023**

**Bekasi, 28 Agustus 2023**

**Pembimbing Akademik 1**

**Ketua Program Studi**

**Sasmito Budi Utomo, S.Si., M.T.I.**

**Benedictus Bambang Utomo, S.T.**

**Pembimbing Akademik 2**

**Luthfi Atikah, S.Kom., M.Kom.**

## ABSTRAK

Politeknik Astra merupakan sebuah institusi pendidikan tinggi vokasi yang berada di bawah naungan Yayasan Astra Bina Ilmu (YABI). Saat ini, Politeknik Astra memiliki target untuk meningkatkan *student body* angka minimum 2.000 mahasiswa di tahun 2025. Selain itu, Politeknik Astra juga memiliki kebutuhan untuk memberikan informasi yang jelas dan komprehensif kepada *visitor* mengenai fasilitas-fasilitas yang dimiliki, baik secara *virtual* maupun secara *direct*. Untuk memenuhi kebutuhan ini, Politeknik Astra membangun sistem informasi Virtual Campus Tour (VCT) Politeknik Astra yang terdiri dari *virtual tour* dan *campus info*. Pembangunan sistem dilakukan dengan *System Development Life Cycle* (SDLC) metodologi sistem purwarupa dan teknologi *virtual reality*. Tujuan utamanya adalah membangun sistem yang memberikan gambaran dan informasi yang jelas tentang kondisi kampus Politeknik Astra secara digital yang dapat menjadi media pengenalan dan informasi tentang Politeknik Astra. Sistem informasi VCT Politeknik Astra dibangun dengan bahasa pemrograman C# dan JavaScript dengan melewati tiga kali iterasi dalam pembuatan purwarupa hingga disetujui oleh *user*. Dari hasil pengujian dengan metode *user acceptance test*, pengujian kinerja, dan pengujian kompatibilitas, sistem informasi VCT Politeknik Astra ini menghasilkan sistem yang berbasis *website* dengan menampilkan fasilitas, program studi, dan laboratorium di Politeknik Astra, baik dalam bentuk teks maupun dalam bentuk gambar panorama 360.

Kata kunci: *virtual reality*, sistem purwarupa, *virtual campus tour*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir dengan judul **"Pembangunan Sistem Informasi Virtual Campus Tour Berbasis Web sebagai Media Informasi dan Pengenalan Kampus Politeknik Astra"**. Penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma Tiga Program Studi Manajemen Informatika di Politeknik Astra. Pada kesempatan ini izinkan untuk mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atas segala bantuan, bimbingan, dan doa yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Sasmito Budi Utomo, S.Si., M.T.I. dan Ibu Luthfi Atikah, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, waktu, dan motivasi selama pelaksanaan tugas akhir berlangsung,
2. Bapak Sisia Dika Ariyanto, S.Kom., selaku pembimbing perusahaan di Politeknik Astra yang telah memberikan arahan, bantuan dan saran selama pelaksanaan tugas akhir berlangsung,
3. Bapak Suhendra, S.T., M.T.I., dan Bapak Yosep Setiawan, S.Kom., selaku mentor yang telah memberikan waktu, bantuan dan saran selama pelaksanaan tugas akhir berlangsung,

4. Bapak Benedictus Bambang Utomo, S.T., selaku ketua Program Studi Manajemen Informatika yang selalu memberikan dukungan,
5. Ibu Arie Kusumawati, S.Kom., M.T.I., selaku sekretaris Program Studi Manajemen Informatika yang selalu memberikan dukungan,
6. Ibu Kristina Hutajulu, S.Kom., selaku koordinator pelaksana tugas akhir yang telah mengatur pelaksanaan tugas akhir,
7. Seluruh karyawan Politeknik Astra yang telah memberikan arahan, bantuan dan saran dalam melakukan kegiatan tugas akhir,
8. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Astra khususnya Program Studi Manajemen Informatika atas motivasi, doa dan bantuan selama ini,
9. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan perhatian, doa, dan dukungan selama pelaksanaan tugas akhir berlangsung, dan
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas dukungan dan doa selama pelaksanaan tugas akhir berlangsung.

Penulisan laporan praktik kerja ini tentunya masih jauh dari kata sempurna, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun dari semua pihak diterima agar kedepannya dapat membuat laporan dengan lebih baik lagi. Semoga laporan ini juga dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi para pembaca.

Bekasi, 24 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xx
DAFTAR SIMBOL .....	xxiii
A.    Bagan Alir/Flowchart Proses Bisnis .....	xxiii
B.    Activity Diagram .....	xxiv
C.    Use Case Diagram .....	xxiv
D.    Class Diagram .....	xxv
E.    Sequence Diagram .....	xxvi
F.    Physical Data Model (PDM) .....	xxvii
BAB 1    PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Tujuan .....	4
1.3    Batasan Masalah .....	4
1.4    Referensi .....	4
1.5    Aturan Penomoran .....	5
1.5.1    Aturan Penamaan Pangkalan Data .....	5
1.5.2    Aturan Penamaan Tabel Pangkalan Data .....	5
1.5.3    Aturan Penamaan Kolom Pangkalan Data .....	5
1.6    Tahapan .....	6
1.7    Ikhtisar Buku .....	12
BAB 2    LANDASAN TEORI .....	14
2.1    Sistem .....	14
2.2    Informasi .....	14
2.3    Sistem Informasi .....	15
2.4    Aplikasi .....	15
2.5    Virtual Reality .....	16
2.5.1    Elemen Penting Virtual Reality .....	17
2.5.2    3DVista Virtual Tour .....	17
2.6    Web .....	18
2.6.1    Hyper Text Markup Language (HTML) .....	20
2.6.2    Cascading Style Sheet .....	20
2.6.3    JavaScript .....	21
2.6.4    C Sharp (C#) .....	21
2.6.5    Active Server Pages (ASP) .NET .....	22
2.6.6    Microsoft Visual Studio .....	22
2.6.7    Google Chrome .....	23
2.7    Structured Query Language (SQL) .....	24
2.7.1    Data Definition Language (DDL) .....	24

2.7.2	<i>Data Manipulation Language (DML)</i> .....	24
2.7.3	Microsoft SQL Server .....	25
2.8	System Development Life Cycle (SDLC) .....	25
2.8.1	Perencanaan.....	26
2.8.2	Analisis.....	26
2.8.3	Desain.....	27
2.8.4	Implementasi .....	28
2.9	Rapid Application Development (RAD) .....	29
2.10	Metodologi Sistem Purwarupa .....	30
2.11	Unified Model Language (UML) .....	35
2.11.1	Pemodelan Fungsional.....	35
2.11.1.1	<i>Use Case Diagram</i> .....	35
2.11.1.2	<i>Activity Diagram</i> .....	37
2.11.1.3	<i>Use Case Description</i> .....	38
2.11.2	Pemodelan Struktural.....	42
2.11.2.1	<i>Class Responsibility Collaborator (CRC) Cards</i> .....	42
2.11.2.2	<i>Class Diagram</i> .....	45
2.11.3	Pemodelan Perilaku .....	45
2.11.3.1	Sequence Diagram.....	46
2.12	System Request .....	48
2.13	Requirement Definition .....	49
2.14	Normalisasi.....	50
2.15	Physical Data Model .....	51
2.16	Business Process Automation (BPA) .....	52
2.17	Three-Tiered Client-Server Architecture .....	53
2.18	Application Programming Interface (API).....	54
2.19	Black Box Testing .....	56
BAB 3	ANALISIS SISTEM INFORMASI VIRTUAL CAMPUS TOUR.....	57
3.1	Deskripsi Umum .....	57
3.2	Keadaan Saat Kini (Current Business Process) .....	58
3.3	Business Process Automation Virtual Campus Tour.....	59
3.4	Pemodelan Fungsional.....	61
3.4.1	Use Case Diagram.....	61
3.4.2	Activity Diagram.....	64
3.4.3	Use Case Description .....	65
3.5	Pemodelan Struktural.....	67
3.5.1	Class Responsibilities Collaboration (CRC) Cards.....	68
3.5.2	Class Diagram .....	70
3.6	Pemodelan Perilaku .....	71
3.6.1	Sequence Diagram .....	71
3.7	Analisis Kebutuhan Non Fungsional .....	72
3.7.1	Kebutuhan Operasional.....	73
3.7.2	Kebutuhan Pengembang.....	74
BAB 4	PERANCANGAN SISTEM VIRTUAL CAMPUS TOUR.....	76
4.1	Gambaran Umum Aplikasi .....	76
4.2	Karakteristik Pengguna.....	78

4.3	Batasan Aplikasi .....	78
4.4	Lingkungan Operasional dan Pengembangan.....	80
4.4.1	Lingkungan Operasional .....	80
4.4.2	Lingkungan Pengembangan .....	82
4.5	Deskripsi Data.....	83
4.5.1	Physical Data Model .....	83
4.5.2	Daftar Tabel Aplikasi .....	86
4.5.3	Daftar <i>Application Programming Interface</i> (API) .....	87
4.6	Dekomposisi Fungsional Modul .....	88
4.7	Struktur Menu .....	89
4.8	Link antar Layar.....	92
BAB 5	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	93
5.1	Struktur Direktori dan Deskripsi File .....	93
5.2	Riwayat Purwarupa.....	101
5.3	Pengujian dan Hasilnya .....	110
5.4	Net Quality Income (NQI) .....	118
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN .....	122
6.1	Kesimpulan .....	122
6.2	Saran .....	122
	DAFTAR PUSTAKA .....	124
	LAMPIRAN A SYSTEM REQUEST .....	126
	LAMPIRAN B ACTIVITY PLAN .....	128
	LAMPIRAN C REQUIREMENT DEFINITION .....	130
	LAMPIRAN D BUSINESS PROCESS VIRTUAL CAMPUS TOUR .....	133
	D.1 Current Business Process .....	133
	D.2 Business Process Automation .....	135
	LAMPIRAN E MINUTES OF MEETINGS.....	137
	E.1 Pembahasan Requirement Definition .....	137
	E.2 Pembahasan Kedua Requirement Definition .....	138
	E.3 Pembahasan Purwarupa Pertama.....	138
	E.4 Pembahasan Purwarupa Kedua .....	139
	E.5 Pembahasan Purwarupa Ketiga .....	140
	E.6 Pembahasan Purwarupa Ketiga bersama Manajemen.....	140
	E.7 Demo Perangkat Lunak Sistem Informasi VCT Politeknik Astra .....	141
	E.8 Presentasi terkait Revisi Sistem Informasi VCT Politeknik Astra.....	142
	LAMPIRAN F USE CASE DIAGRAM .....	143
	F.1 Kelola Data UPT.....	143
	F.2 Kelola Data Laboratorium .....	143
	F.3 Kelola Data Informasi.....	144
	F.4 Kelola Data Prodi.....	144
	F.5 Kelola Data Traffic .....	145
	F.6 Log in.....	145
	F.7 Melihat Data melalui QR.....	146
	LAMPIRAN G ACTIVITY DIAGRAM .....	147
	G.1 Kelola Data UPT.....	147
	G.2 Kelola Data Laboratorium .....	148



G.3	Kelola Data Informasi.....	149
G.4	Kelola Data Program Studi .....	150
G.5	Kelola Data Traffic .....	151
G.6	Log In.....	152
G.7	Melihat Data melalui QR.....	153
LAMPIRAN H USE CASE DESCRIPTION.....		154
H.1	Kelola Data UPT.....	154
H.2	Kelola Data Laboratorium .....	155
H.3	Kelola Data Informasi.....	157
H.4	Kelola Data Program Studi .....	159
H.5	Kelola Data Traffic .....	161
H.6	Log In.....	162
H.7	Melihat Data melalui QR.....	164
LAMPIRAN I CRC CARDS .....		166
I.1	CRC Cards UPT.....	166
I.2	CRC Cards Laboratorium .....	166
I.3	CRC Cards Informasi.....	167
I.4	CRC Cards Gallery Prodi .....	168
I.5	CRC Cards Traffic .....	168
I.6	CRC Cards Prodi .....	169
I.7	CRC Cards Karyawan.....	169
I.8	CRC Cards User.....	171
I.9	CRC Cards Aplikasi.....	171
I.10	CRC Cards Role .....	172
LAMPIRAN J CLASS DIAGRAM .....		173
LAMPIRAN K SEQUENCE DIAGRAM .....		174
K.1	Kelola Data UPT.....	174
K.2	Kelola Data Laboratorium .....	175
K.3	Kelola Data Informasi.....	176
K.4	Kelola Data Program Studi .....	177
K.5	Kelola Data Traffic .....	178
K.6	Log In.....	178
K.7	Melihat Data melalui QR.....	179
LAMPIRAN L PHYSICAL DATA MODEL.....		180
LAMPIRAN M PERANCANGAN RINCI TABEL.....		181
M.1	vct_msgalleryprodi.....	181
M.2	vct_msupt .....	181
M.3	vct_mslab .....	182
M.4	vct_msinformasi .....	183
M.5	vct_msdetallabprodi .....	183
M.6	vct_mstraffic.....	184
LAMPIRAN N PERANCANGAN RINCI FUNGSIONAL.....		185
N.1	Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat UPT .....	185
N.1.1	Spesifikasi Tabel .....	185
N.1.2	Spesifikasi Layar Utama.....	185
N.1.3	Spesifikasi View/Stored Procedure .....	186

N.1.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	186
N.1.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	186
N.1.6 Spesifikasi layar pesan .....	186
N.1.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	187
N.1.8 Spesifikasi Report.....	188
N.2 Spesifikasi Fungsi/Proses Menambah UPT .....	188
N.2.1 Spesifikasi Tabel .....	188
N.2.2 Spesifikasi Layar Utama.....	189
N.2.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	189
N.2.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	189
N.2.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	190
N.2.6 Spesifikasi layar pesan .....	190
N.2.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	190
N.2.8 Spesifikasi Report.....	191
N.3 Spesifikasi Fungsi/Proses Mengedit UPT.....	191
N.3.1 Spesifikasi Tabel .....	191
N.3.2 Spesifikasi Layar Utama.....	192
N.3.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	192
N.3.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar .....	193
N.3.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	193
N.3.6 Spesifikasi layar pesan .....	193
N.3.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	193
N.3.8 Spesifikasi Report.....	194
N.4 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Laboratorium .....	194
N.4.1 Spesifikasi Tabel .....	195
N.4.2 Spesifikasi Layar Utama.....	195
N.4.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	195
N.4.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	196
N.4.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	196
N.4.6 Spesifikasi layar pesan .....	196
N.4.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	197
N.4.8 Spesifikasi Report.....	199
N.5 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Detail Laboratorium .....	199
N.5.1 Spesifikasi Tabel .....	199
N.5.2 Spesifikasi Layar Utama.....	200
N.5.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	200
N.5.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	201
N.5.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	201
N.5.6 Spesifikasi layar pesan .....	201
N.5.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	201
N.5.8 Spesifikasi Report.....	202
N.6 Spesifikasi Fungsi/Proses Menambah Laboratorium.....	202
N.6.1 Spesifikasi Tabel .....	202
N.6.2 Spesifikasi Layar Utama.....	203
N.6.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	203
N.6.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar .....	203

N.6.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	204
N.6.6 Spesifikasi layar pesan .....	204
N.6.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	204
N.6.8 Spesifikasi Report .....	205
N.7 Spesifikasi Fungsi/Proses Mengedit Laboratorium .....	205
N.7.1 Spesifikasi Tabel .....	206
N.7.2 Spesifikasi Layar Utama .....	206
N.7.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	206
N.7.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar .....	207
N.7.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	207
N.7.6 Spesifikasi layar pesan .....	207
N.7.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	208
N.7.8 Spesifikasi Report .....	209
N.8 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Informasi .....	209
N.8.1 Spesifikasi Tabel .....	209
N.8.2 Spesifikasi Layar Utama .....	210
N.8.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	210
N.8.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	210
N.8.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	211
N.8.6 Spesifikasi layar pesan .....	211
N.8.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	211
N.8.8 Spesifikasi Report .....	214
N.9 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Detail Informasi .....	214
N.9.1 Spesifikasi Tabel .....	214
N.9.2 Spesifikasi Layar Utama .....	215
N.9.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	215
N.9.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	216
N.9.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	216
N.9.6 Spesifikasi layar pesan .....	216
N.9.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	216
N.9.8 Spesifikasi Report .....	217
N.10 Spesifikasi Fungsi/Proses Menambah Informasi .....	217
N.10.1 Spesifikasi Tabel .....	217
N.10.2 Spesifikasi Layar Utama .....	217
N.10.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	218
N.10.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar .....	218
N.10.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	218
N.10.6 Spesifikasi layar pesan .....	219
N.10.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	219
N.10.8 Spesifikasi Report .....	220
N.11 Spesifikasi Fungsi/Proses Mengedit Informasi .....	220
N.11.1 Spesifikasi Tabel .....	220
N.11.2 Spesifikasi Layar Utama .....	221
N.11.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	221
N.11.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	222
N.11.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	222

N.11.6 Spesifikasi layar pesan .....	222
N.11.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	222
N.11.8 Spesifikasi Report .....	223
N.12 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Data Program Studi .....	224
N.12.1 Spesifikasi Tabel .....	224
N.12.2 Spesifikasi Layar Utama .....	224
N.12.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	225
N.12.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	225
N.12.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	225
N.12.6 Spesifikasi layar pesan .....	225
N.12.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	226
N.12.8 Spesifikasi Report .....	228
N.13 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Gallery Foto Program Studi .....	228
N.13.1 Spesifikasi Tabel .....	228
N.13.2 Spesifikasi Layar Utama .....	229
N.13.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	229
N.13.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	231
N.13.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	231
N.13.6 Spesifikasi layar pesan .....	232
N.13.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	232
N.13.8 Spesifikasi Report .....	233
N.14 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Detail Program Studi .....	233
N.14.1 Spesifikasi Tabel .....	233
N.14.2 Spesifikasi Layar Utama .....	234
N.14.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	234
N.14.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	234
N.14.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	234
N.14.6 Spesifikasi layar pesan .....	235
N.14.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	235
N.14.8 Spesifikasi Report .....	235
N.15 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Traffic Pengunjung Web .....	235
N.15.1 Spesifikasi Tabel .....	235
N.15.2 Spesifikasi Layar Utama .....	236
N.15.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	236
N.15.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	237
N.15.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	237
N.15.6 Spesifikasi layar pesan .....	237
N.15.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	237
N.15.8 Spesifikasi Report .....	238
N.16 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Data Program Studi melalui QR .....	238
N.16.1 Spesifikasi Tabel .....	238
N.16.2 Spesifikasi Layar Utama .....	238
N.16.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	239
N.16.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer .....	239
N.16.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	239
N.16.6 Spesifikasi layar pesan .....	239

N.16.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	239
N.16.8 Spesifikasi Report .....	239
N.17 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Data Laboratorium melalui QR .....	239
N.17.1 Spesifikasi Tabel .....	240
N.17.2 Spesifikasi Layar Utama .....	240
N.17.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	240
N.17.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar .....	240
N.17.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	241
N.17.6 Spesifikasi layar pesan .....	241
N.17.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	241
N.17.8 Spesifikasi Report .....	241
N.18 Spesifikasi Fungsi/Proses Melihat Data Informasi melalui QR .....	241
N.18.1 Spesifikasi Tabel .....	241
N.18.2 Spesifikasi Layar Utama .....	241
N.18.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	242
N.18.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar .....	242
N.18.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	242
N.18.6 Spesifikasi layar pesan .....	242
N.18.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	242
N.18.8 Spesifikasi Report .....	242
N.19 Spesifikasi Fungsi/Proses Login .....	242
N.19.1 Spesifikasi Tabel .....	243
N.19.2 Spesifikasi Layar Utama .....	243
N.19.3 Spesifikasi View/Stored Procedure .....	243
N.19.4 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar .....	244
N.19.5 Spesifikasi Function Key/Objek-Objek pada Layar .....	244
N.19.6 Spesifikasi layar pesan .....	245
N.19.7 Spesifikasi proses/algoritma .....	245
N.19.8 Spesifikasi Report .....	245
LAMPIRAN O LINK ANTAR LAYAR .....	246
O.1 Halaman Admin .....	246
O.2 Halaman Direct Visitor .....	246
O.3 Halaman Virtual Visitor .....	247
LAMPIRAN P DAFTAR RINCI BERKAS DAN DATA .....	248
P.1 Isi Direktori \VR\Controlllers .....	248
P.2 Isi Direktori \VR\Models .....	248
P.3 Isi Direktori \VR\Views\Dashboard .....	248
P.4 Isi Direktori \VR\Views\Default .....	248
P.5 Isi Direktori \VR\Views\Detail .....	249
P.6 Isi Direktori \VR\Views\Error .....	249
P.7 Isi Direktori \VR\Views\GalleryProdi .....	249
P.8 Isi Direktori \VR\Views\Informasi .....	249
P.9 Isi Direktori \VR\Views\Laboratorium .....	249
P.10 Isi Direktori \VR\Views\Login .....	249
P.11 Isi Direktori \VR\Views\Prodi .....	250
P.12 Isi Direktori \VR\Views\Shared .....	250

P.13 Isi Direktori \VR\Views\UPT .....	250
P.14 Isi Direktori \VCT_PoltekAstra\hotspots .....	250
P.15 Isi Direktori \VCT_PoltekAstra\icons .....	252
P.16 Isi Direktori \VCT_PoltekAstra\ media\albums\general .....	252
P.17 Isi Direktori \VCT_PoltekAstra\ media\audios .....	252
P.18 Isi Direktori \VCT_PoltekAstra\ media\panoramas .....	252
P.19 Isi Direktori \VCT_PoltekAstra\ media\videos .....	256
P.20 Isi Direktori \VCT_PoltekAstra\popups .....	256
P.21 Isi Direktori \VCT_PoltekAstra\skin .....	256
LAMPIRAN Q USER MANUAL .....	257
Q.1 Login Admin .....	257
Q.2 <i>Single Sign On</i> (SSO) .....	258
Q.3 Form Dashboard Admin .....	259
Q.4 Form Lihat Data Program Studi .....	261
Q.5 Form Tambah Data Gallery Program Studi .....	262
Q.6 Form Detail Data Program Studi .....	265
Q.7 Form Lihat Data UPT .....	266
Q.8 Form Tambah Data UPT .....	267
Q.9 Form Edit Data UPT .....	269
Q.10 Form Lihat Data Laboratorium .....	270
Q.11 Form Tambah Data Laboratorium .....	272
Q.12 Form Edit Data Laboratorium .....	273
Q.13 Form Detail Data Laboratorium .....	275
Q.14 Form Lihat Data Informasi .....	276
Q.15 Form Tambah Data Informasi .....	278
Q.16 Form Edit Data Informasi .....	279
Q.17 Form Detail Data Informasi .....	281
Q.18 Main Menu Virtual Tour .....	282
LAMPIRAN R DOKUMEN RINCI TESTING .....	285
R.1 Tim Penguji .....	285
R.2 Hasil Rinci Pengujian .....	285
LAMPIRAN S NQI .....	305

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Aturan Penamaan Pangkalan Data .....	5
Tabel 1.2 Aturan Penamaan Tabel Pangkalan Data.....	5
Tabel 1.3 Aturan Penamaan Kolom Pangkalan Data.....	6
Tabel 1.4 Tabel Perbandingan Ketiga Metodologi [1] .....	6
Tabel 3.1 Rangkuman BPA pada Sistem Informasi VCT Politeknik Astra .....	60
Tabel 3.2 Spesifikasi Kebutuhan Operasional .....	74
Tabel 3.3 Spesifikasi Kebutuhan Pengembang.....	74
Tabel 4.1 Kategori Pengguna Sistem Informasi Virtual Campus Tour .....	78
Tabel 4.2 Daftar Tabel Pangkalan Data Sistem Informasi Virtual Campus Tour .....	86
Tabel 4.3 Daftar Tabel dari Pangkalan Data yang Telah Ada .....	87
Tabel 4.4 Daftar API dalam Sistem Informasi VCT Politeknik Astra.....	88
Tabel 5.1 Daftar Direktori dan File Sistem Informasi Virtual Campus Tour .....	95
Tabel 5.2 Daftar Fungsi Purwarupa Pertama .....	102
Tabel 5.3 Pengujian Kompatibilitas Sistem.....	114
Tabel 5.4 Parameter Pengujian Kinerja .....	117
Tabel 5.5 Pengujian Kinerja Sistem.....	118
Tabel E.1 MoM Pembahasan <i>Requirement Definition</i> .....	137
Tabel E.2 MoM Pembahasan Kedua <i>Requirement Definition</i> .....	138
Tabel E.3 MoM Pembahasan Purwarupa Pertama.....	138
Tabel E.4 MoM Pembahasan Purwarupa Kedua .....	139
Tabel E.5 MoM Pembahasan Purwarupa Ketiga .....	140
Tabel E.6 MoM Pembahasan Purwarupa Ketiga bersama Manajemen .....	140
Tabel E.7 MoM Demo Perangkat Lunak .....	141
Tabel E.8 MoM Revisi Sistem Informasi VCT Politeknik Astra .....	142
Tabel H.1 <i>Use Case Description</i> Kelola Data UPT .....	154
Tabel H.2 <i>Use Case Description</i> Kelola Data Laboratorium .....	155
Tabel H.3 <i>Use Case Description</i> Kelola Data Informasi.....	157
Tabel H.4 <i>Use Case Description</i> Kelola Data Program Studi .....	159
Tabel H.5 <i>Use Case Description</i> Kelola Data <i>Traffic</i> .....	161
Tabel H.6 <i>Use Case Description</i> Log In .....	162
Tabel H.7 <i>Use Case Description</i> Melihat Data Melalui QR.....	164
Tabel I.1 <i>CRC Cards</i> UPT .....	166
Tabel I.2 <i>CRC Cards</i> Laboratorium.....	166
Tabel I.3 <i>CRC Cards</i> Informasi .....	167
Tabel I.4 <i>CRC Cards</i> Gallery Prodi.....	168
Tabel I.5 <i>CRC Cards</i> <i>Traffic</i> .....	168
Tabel I.6 <i>CRC Cards</i> Prodi .....	169
Tabel I.7 <i>CRC Cards</i> Karyawan .....	169
Tabel I.8 <i>CRC Cards</i> User .....	171
Tabel I.9 <i>CRC Cards</i> Aplikasi .....	171
Tabel I.10 <i>CRC Cards</i> Role .....	172
Tabel M.1 Daftar <i>Field</i> Tabel vct_msgalleryprodi .....	181

Tabel M.2 Daftar <i>Field</i> Tabel vct_msupt.....	182
Tabel M.3 Daftar <i>Field</i> Tabel vct_mslab.....	182
Tabel M.4 Daftar <i>Field</i> Tabel vct_msinformasi .....	183
Tabel M.5 Daftar <i>Field</i> Tabel vct_msdetailabprodi.....	184
Tabel M.6 Daftar <i>Field</i> Tabel vct_mstraffic .....	184
Tabel N.1 Spesifikasi Tabel Melihat UPT .....	185
Tabel N.2 Spesifikasi <i>Field</i> Data pada <i>Layer</i> Melihat UPT .....	186
Tabel N.3 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Melihat UPT.....	186
Tabel N.4 Spesifikasi Algoritma Tambah Data UPT .....	187
Tabel N.5 Spesifikasi Algoritma Edit Data UPT .....	187
Tabel N.6 Spesifikasi Algoritma Menonaktifkan/aktifkan Data UPT .....	188
Tabel N.7 Spesifikasi Tabel Menambah UPT.....	188
Tabel N.8 Spesifikasi <i>Field</i> data pada <i>Layer</i> Menambah UPT.....	189
Tabel N.9 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Menambah UPT	190
Tabel N.10 Spesifikasi Layar Pesan Menambah UPT .....	190
Tabel N.11 Spesifikasi Algoritma Simpan Data UPT .....	190
Tabel N.12 Spesifikasi Algoritma Batal Simpan Data UPT .....	191
Tabel N.13 Spesifikasi Tabel Mengedit UPT .....	192
Tabel N.14 Spesifikasi <i>Field</i> Data Pada Layar Mengedit UPT .....	193
Tabel N.15 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Mengedit UPT	193
Tabel N.16 Spesifikasi Layar Pesan Mengedit UPT.....	193
Tabel N.17 Spesifikasi Algoritma Simpan Data UPT .....	193
Tabel N.18 Spesifikasi Algoritma Batal Simpan Data UPT .....	194
Tabel N.19 Spesifikasi Tabel Melihat Laboratorium.....	195
Tabel N.20 Spesifikasi <i>Field</i> Data Pada <i>Layer</i> Melihat Laboratorium.....	196
Tabel N.21 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Melihat Laboratorium .....	196
Tabel N.22 Spesifikasi Algoritma Tambah Data Lab.....	197
Tabel N.23 Spesifikasi Algoritma Edit Data Lab .....	197
Tabel N.24 Spesifikasi Algoritma Menonaktifkan/aktifkan Data Lab .....	198
Tabel N.25 Spesifikasi Algoritma Unduh <i>QR Code</i> Data Lab .....	198
Tabel N.26 Spesifikasi Algoritma Lihat Detail Data Lab.....	198
Tabel N.27 Spesifikasi Algoritma Salin Link Data Lab .....	199
Tabel N.28 Spesifikasi Tabel Melihat Detail Laboratorium.....	200
Tabel N.29 Spesifikasi <i>Field</i> Data Pada <i>Layer</i> Melihat Detail Laboratorium....	201
Tabel N.30 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Melihat Detail Laboratorium .....	201
Tabel N.31 Spesifikasi Algoritma Kembali Lihat Data Laboratorium .....	201
Tabel N.32 Spesifikasi Tabel Menambah Laboratorium .....	202
Tabel N.33 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar Menambah Laboratorium.....	203
Tabel N.34 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Menambah Laboratorium .....	204
Tabel N.35 Spesifikasi Layar Pesan Menambah Laboratorium.....	204
Tabel N.36 Spesifikasi Algoritma Simpan Data Laboratorium .....	204
Tabel N.37 Spesifikasi Algoritma Batal Simpan Data Laboratorium.....	205
Tabel N.38 Spesifikasi Tabel Mengedit Laboratorium.....	206



Tabel N.39 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar Mengedit Laboratorium .....	207
Tabel N.40 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Mengedit Laboratorium .....	207
Tabel N.41 Spesifikasi Layar Pesan Mengedit Laboratorium .....	207
Tabel N.42 Spesifikasi Algoritma Simpan Data Laboratorium .....	208
Tabel N.43 Spesifikasi Algoritma Batal Simpan Data Laboratorium.....	208
Tabel N.44 Spesifikasi Tabel Melihat Informasi .....	209
Tabel N.45 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar Melihat Informasi.....	210
Tabel N.46 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Melihat Informasi .....	211
Tabel N.47 Spesifikasi Algoritma Tambah Data Informasi.....	211
Tabel N.48 Spesifikasi Algoritma Edit Data Informasi .....	212
Tabel N.49 Spesifikasi Algoritma Menonaktifkan/aktifkan Data Informasi .....	212
Tabel N.50 Spesifikasi Algoritma Unduh <i>QR Code</i> Data Informasi .....	213
Tabel N.51 Spesifikasi Algoritma Lihat Detail Data Informasi .....	213
Tabel N.52 Spesifikasi Algoritma Salin Link Data Informasi .....	213
Tabel N.53 Spesifikasi Tabel Melihat Detail Informasi .....	214
Tabel N.54 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer Melihat Detail Informasi.....	216
Tabel N.55 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Melihat Detail Informasi .....	216
Tabel N.56 Spesifikasi Algoritma Kembali Lihat Informasi .....	216
Tabel N.57 Spesifikasi Tabel Menambah Informasi .....	217
Tabel N.58 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layar Menambah Informasi .....	218
Tabel N.59 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Menambah Informasi .....	218
Tabel N.60 Spesifikasi layar pesan Menambah Informasi.....	219
Tabel N.61 Spesifikasi Algoritma Simpan Data Informasi .....	219
Tabel N.62 Spesifikasi Algoritma Batal Simpan Data Informasi .....	219
Tabel N.63 Spesifikasi Tabel Mengedit Informasi .....	220
Tabel N.64 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer Mengedit Informasi.....	222
Tabel N.65 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Mengedit Informasi .....	222
Tabel N.66 Spesifikasi layar pesan Mengedit Informasi .....	222
Tabel N.67 Spesifikasi Algoritma Simpan Data Informasi .....	222
Tabel N.68 Spesifikasi Algoritma Batal Simpan Data Informasi .....	223
Tabel N.69 Spesifikasi Tabel Melihat Data Program Studi.....	224
Tabel N.70 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer Melihat Data Program Studi .....	225
Tabel N.71 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Melihat Data Program Studi.....	225
Tabel N.72 Spesifikasi Algoritma Salin Link Data Program Studi .....	226
Tabel N.73 Spesifikasi Algoritma Unduh <i>QR Code</i> Data Program Studi .....	226
Tabel N.74 Spesifikasi Algoritma Tambah Data Gallery Program Studi.....	227
Tabel N.75 Spesifikasi Algoritma Lihat Detail Data Program Studi.....	227
Tabel N.76 Spesifikasi Algoritma Menonaktifkan/aktifkan data program studi	227
Tabel N.77 Spesifikasi Tabel Melihat Gallery Foto Program Studi .....	228

Tabel N.78 Spesifikasi Field data pada layar Melihat Gallery Foto Program Studi .....	231
Tabel N.79 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Melihat Gallery Foto Program Studi .....	231
Tabel N.80 Spesifikasi Algoritma Tambah data gallery foto program studi .....	232
Tabel N.81 Spesifikasi Algoritma Hapus data gallery foto program studi .....	232
Tabel N.82 Spesifikasi Algoritma Menonaktifkan/aktifkan data gallery foto program studi .....	233
Tabel N.83 Spesifikasi Tabel Melihat Detail Program Studi .....	233
Tabel N.84 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer Melihat Detail Program Studi .....	234
Tabel N.85 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar Melihat Detail Program Studi .....	234
Tabel N.86 Spesifikasi Algoritma Kembali Lihat Detail Program Studi .....	235
Tabel N.87 Spesifikasi Tabel Melihat <i>Traffic</i> Pengunjung Web .....	236
Tabel N.88 Spesifikasi <i>Field</i> data pada layer Melihat <i>Traffic</i> Pengunjung Web .....	237
Tabel N.89 Spesifikasi Algoritma Memilih Tanggal Awal dan Tanggal Akhir .....	237
Tabel N.90 Spesifikasi Tabel Melihat Data Prodi melalui QR .....	238
Tabel N.91 Spesifikasi Tabel Melihat Data Laboratorium melalui QR .....	240
Tabel N.92 Spesifikasi Tabel Melihat Data Informasi melalui QR .....	241
Tabel N.93 Spesifikasi Tabel <i>Log In</i> .....	243
Tabel N.94 Spesifikasi Field data pada layar <i>log in</i> .....	244
Tabel N.95 Spesifikasi <i>Function Key</i> /Objek-Objek pada Layar <i>Log in</i> .....	244
Tabel N.96 Spesifikasi Layar Pesan <i>Log In</i> .....	245
Tabel N.97 Spesifikasi proses/algoritma Masuk <i>Website Admin</i> .....	245
Tabel Q.1 Informasi Form <i>Log in Admin</i> .....	257
Tabel Q.2 Urutan Aksi Normal Pada Form <i>Log In</i> .....	258
Tabel Q.3 Urutan Aksi Alternatif Pada Form <i>Log In</i> .....	258
Tabel Q.4 Informasi Form <i>Single Sign On (SSO)</i> .....	259
Tabel Q.5 Urutan Aksi Normal Form <i>Single Sign On (SSO)</i> .....	259
Tabel Q.6 Informasi Form <i>Dashboard Admin</i> .....	260
Tabel Q.7 Urutan Aksi Normal Form <i>Dashboard Admin</i> .....	260
Tabel Q.8 Informasi Form Lihat Data Program Studi .....	261
Tabel Q.9 Urutan Aksi Normal Form Lihat Data Program Studi .....	261
Tabel Q.10 Informasi Form Tambah Data Gallery Program Studi .....	263
Tabel Q.11 Urutan Aksi Normal Tambah Data Gallery Program Studi .....	263
Tabel Q.12 Urutan Aksi Alternatif Tambah Data Gallery Prodi .....	264
Tabel Q.13 Informasi Form Detail Data Prodi .....	265
Tabel Q.14 Urutan Aksi Normal Melihat Detail Data Prodi .....	265
Tabel Q.15 Informasi Form Lihat Data UPT .....	266
Tabel Q.16 Urutan Aksi Normal Melihat Data UPT .....	266
Tabel Q.17 Informasi Form Tambah Data UPT .....	267
Tabel Q.18 Urutan Aksi Normal Menambah Data UPT .....	268
Tabel Q.19 Urutan Aksi Alternatif Menambah Data UPT .....	268
Tabel Q.20 Informasi Form Edit Data UPT .....	269
Tabel Q.21 Urutan Aksi Normal Edit Data UPT .....	269
Tabel Q.22 Urutan Aksi Alternatif Edit Data UPT .....	270

Tabel Q.23 Informasi Form Lihat Data Laboratorium.....	271
Tabel Q.24 Urutan Aksi Normal Lihat Data Laboratorium.....	271
Tabel Q.25 Informasi Form Tambah Data Laboratorium.....	272
Tabel Q.26 Urutan Aksi Normal Tambah Data Laboratorium .....	272
Tabel Q.27 Urutan Aksi Alternatif Tambah Data Laboratorium.....	273
Tabel Q.28 Informasi Form Edit Data Laboratorium .....	274
Tabel Q.29 Urutan Aksi Normal Edit Data Laboratorium.....	274
Tabel Q.30 Urutan Aksi Alternatif Edit Data Laboratorium .....	275
Tabel Q.31 Informasi Form Detail Data Laboratorium .....	275
Tabel Q.32 Urutan Aksi Normal Detail Data Laboratorium.....	276
Tabel Q.33 Informasi Form Lihat Data Informasi .....	276
Tabel Q.34 Urutan Aksi Normal Lihat Data Informasi .....	277
Tabel Q.35 Informasi Form Tambah Data Informasi .....	278
Tabel Q.36 Urutan Aksi Normal Tambah Data Informasi.....	278
Tabel Q.37 Urutan Aksi Alternatif Tambah Data Informasi .....	279
Tabel Q.38 Informasi Form Edit Data Informasi.....	280
Tabel Q.39 Urutan Aksi Normal Edit Data Informasi .....	280
Tabel Q.40 Urutan Aksi Alternatif Edit Data Informasi.....	281
Tabel Q.41 Informasi Form Detail Data Informasi.....	281
Tabel Q.42 Urutan Aksi Normal Detail Data Informasi .....	282
Tabel Q.43 Informasi Form Main Menu Virtual Tour.....	283
Tabel Q.44 Urutan Aksi Normal Main Menu Virtual Tour .....	283
Tabel R.1 Hasil Rinci Pengujian.....	285

## DAFTAR GAMBAR




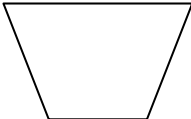

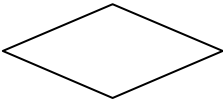

Gambar 1.1 Grafik Pengunjung Politeknik Astra .....	2
Gambar 1.2 Data Tempat Praktik Mahasiswa.....	3
Gambar 1.3 Tahapan Metodologi Sistem Purwarupa [1] .....	8
Gambar 2.1 Konsep <i>Web Programming</i> .....	18
Gambar 2.2 Tahapan Metodologi Sistem Purwarupa [1] .....	30
Gambar 2.3 Contoh <i>Use Case Diagram</i> .....	36
Gambar 2.4 Contoh <i>Control Flows</i> dan <i>Node</i> .....	38
Gambar 2.5 Contoh Informasi Ringkasan pada <i>Use Case Description</i> .....	39
Gambar 2.6 Contoh Hubungan pada <i>Use Case Description</i> .....	40
Gambar 2.7 Contoh Alur Peristiwa pada <i>Use Case Description</i> .....	40
Gambar 2.8 Contoh Informasi pada <i>CRC Cards</i> .....	45
Gambar 2.9 Contoh <i>Class Diagram</i> .....	45
Gambar 2.10 Contoh Aktor dan Objek pada <i>Sequence Diagram</i> .....	47
Gambar 2.11 Contoh <i>Lifeline</i> pada Objek di <i>Sequence Diagram</i> .....	47
Gambar 2.12 Contoh Pesan pada <i>Sequence Diagram</i> .....	48
Gambar 2.13 Contoh Kejadian Eksekusi pada setiap <i>Lifeline</i> Objek .....	48
Gambar 2.14 Arsitektur <i>Three-tier</i> [18].....	53
Gambar 2.15 Cara Kerja API .....	54
Gambar 4.1 Arsitektur Sistem Informasi Virtual Campus Tour .....	76
Gambar 5.1 Diagram Pangkalan Data DB_VCT .....	93
Gambar 5.2 Diagram Pangkalan Data DB_SSO.....	93
Gambar 5.3 Diagram Pangkalan Data DB_ESS .....	94
Gambar 5.4 Purwarupa 1 <i>Website Admin VCT Politeknik Astra</i> .....	103
Gambar 5.5 Purwarupa 1 <i>Website Visitor VCT Politeknik Astra</i> .....	103
Gambar 5.6 Purwarupa 1 <i>Website Direct Visitor</i> .....	104
Gambar 5.7 Purwarupa 1 <i>Virtual Tour Politeknik Astra</i> .....	104
Gambar 5.8 <i>Virtual Tour VCT Politeknik Astra tanpa Watermark</i> .....	105
Gambar 5.9 Penggunaan Aktor dalam <i>Virtual Tour VCT Politeknik Astra</i> .....	106
Gambar 5.10 Penambahan Informasi Prodi di <i>Virtual Tour VCT Politeknik Astra</i> .....	106
Gambar 5.11 <i>Website VCT Politeknik Astra dengan Template Resmi Politeknik Astra</i> .....	107
Gambar 5.12 Ikon dalam <i>Virtual Tour VCT Politeknik Astra</i> .....	108
Gambar 5.13 Integrasi <i>Website VCT Politeknik Astra dengan SSO Politeknik Astra</i> .....	108
Gambar 5.14 <i>Website VCT Politeknik Astra dengan Fitur Salin Link</i> .....	108
Gambar 5.15 Penggunaan API dalam <i>VCT Politeknik Astra</i> .....	109
Gambar 5.16 Penggunaan TinyMCE dalam <i>Form Tambah Laboratorium</i> .....	109
Gambar 5.17 <i>Website VCT Politeknik Astra dengan CRUD Informasi</i> .....	110
Gambar 5.18 <i>QR Code VCT Politeknik Astra</i> .....	112
Gambar 5.19 <i>Website VCT Politeknik Astra</i> .....	112
Gambar 5.20 <i>Virtual Tour VCT Politeknik Astra</i> .....	113

Gambar A.1 <i>System Request</i> Sistem Informasi VCT Politeknik Astra.....	127
Gambar B.1 <i>Activity Plan</i> 1 Pembangunan Sistem Informasi VCT Politeknik Astra .....	128
Gambar B.2 <i>Activity Plan</i> 2 Pembangunan Sistem Informasi VCT Politeknik Astra .....	129
Gambar C.1 <i>Functional Requirement</i> .....	131
Gambar C.2 <i>Non-functional Requirement</i> .....	132
Gambar D.1 <i>Current Business Process (offline)</i> .....	133
Gambar D.2 <i>Current Business Process (online)</i> .....	134
Gambar D.3 <i>Business Process Automation (BPA) Direct Visitor</i> .....	135
Gambar D.4 <i>Business Process Automation (BPA) Virtual Visitor</i> .....	136
Gambar F.1 <i>Use Case Diagram</i> Kelola Data UPT .....	143
Gambar F.2 <i>Use Case Diagram</i> Kelola Data Laboratorium.....	143
Gambar F.3 <i>Use Case Diagram</i> Kelola Data Informasi .....	144
Gambar F.4 <i>Use Case Diagram</i> Kelola Data Prodi .....	144
Gambar F.5 <i>Use Case Diagram</i> Kelola Data Traffic .....	145
Gambar F.6 <i>Use Case Diagram Log In</i> .....	145
Gambar F.7 <i>Use Case Diagram</i> Melihat Data Melalui QR.....	146
Gambar G.1 <i>Activity Diagram</i> Kelola Data UPT.....	147
Gambar G.2 <i>Activity Diagram</i> Kelola Data Laboratorium .....	148
Gambar G.3 <i>Activity Diagram</i> Kelola Data Informasi.....	149
Gambar G.4 <i>Activity Diagram</i> Kelola Data Program Studi.....	150
Gambar G.5 <i>Activity Diagram</i> Kelola Data Traffic .....	151
Gambar G.6 <i>Activity Diagram Log In</i> .....	152
Gambar G.7 <i>Activity Diagram</i> Melihat Data Melalui QR .....	153
Gambar J.1 <i>Class Diagram</i> .....	173
Gambar K.1 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Data UPT.....	174
Gambar K.2 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Data Laboratorium .....	175
Gambar K.3 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Data Informasi.....	176
Gambar K.4 <i>Sequence Diagram</i> Kelola Data Program Studi .....	177
Gambar K.5 <i>Sequence Diagram Log In</i> .....	178
Gambar K.6 <i>Sequence Diagram</i> Melihat Data Melalui QR .....	178
Gambar L.1 <i>Physical Data Model (PDM)</i> .....	180
Gambar N.1 Spesifikasi Layar Utama Melihat UPT .....	185
Gambar N.2 Spesifikasi Layar Utama Menambah UPT.....	189
Gambar N.3 Spesifikasi Layar Utama Mengedit UPT.....	192
Gambar N.4 Spesifikasi Layar Utama Melihat Laboratorium .....	195
Gambar N.5 Spesifikasi Layar Utama Melihat Detail Laboratorium .....	200
Gambar N.6 Spesifikasi Layar Utama Menambah Laboratorium .....	203
Gambar N.7 Spesifikasi Layar Utama Mengedit Laboratorium .....	206
Gambar N.8 Spesifikasi Layar Utama Melihat Informasi .....	210
Gambar N.9 Spesifikasi Layar Utama Melihat Detail Informasi.....	215
Gambar N.10 Spesifikasi Layar Utama Menambah Informasi.....	217
Gambar N.11 Spesifikasi Layar Utama Mengedit Informasi.....	221
Gambar N.12 Spesifikasi Layar Utama Melihat Data Program Studi .....	224
Gambar N.13 Spesifikasi Layar Utama Melihat Gallery Foto Program Studi ...	229





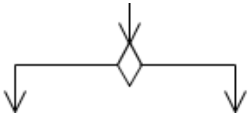
Gambar N.14 Spesifikasi Layar Utama Melihat Detail Program Studi .....	234
Gambar N.15 Spesifikasi Layar Utama Melihat <i>Traffic</i> Pengunjung Web .....	236
Gambar N.16 Spesifikasi Layar Utama Melihat Data Prodi melalui QR .....	239
Gambar N.17 Spesifikasi Layar Utama Melihat Data Prodi melalui QR 2 .....	239
Gambar N.18 Spesifikasi Layar Utama Melihat Data Laboratorium melalui QR .....	240
Gambar N.19 Spesifikasi Layar Utama Melihat Data Informasi melalui QR ....	242
Gambar N.20 Spesifikasi Layar Utama Halaman <i>Log In</i> .....	243
Gambar O.1 Link Antar Layar Halaman Admin .....	246
Gambar O.2 Link Antar Layar Halaman <i>Direct Visitor</i> .....	246
Gambar O.3 Link Antar Layar Halaman <i>Virtual Visitor</i> .....	247
Gambar Q.1 Halaman <i>Log in</i> Admin .....	257
Gambar Q.2 Halaman <i>Single Sign On</i> (SSO).....	258
Gambar Q.3 Halaman <i>Dashboard</i> Admin .....	259
Gambar Q.4 Halaman Lihat Data Program Studi .....	261
Gambar Q.5 Halaman Tambah Data Gallery Program Studi.....	262
Gambar Q.6 Halaman Detail Data Program Studi .....	265
Gambar Q.7 Halaman Lihat Data UPT .....	266
Gambar Q.8 Halaman Tambah Data UPT .....	267
Gambar Q.9 Halaman Edit Data UPT .....	269
Gambar Q.10 Halaman Lihat Data Laboratorium.....	270
Gambar Q.11 Halaman Tambah Data Laboratorium .....	272
Gambar Q.12 Halaman Edit Data Laboratorium .....	273
Gambar Q.13 Halaman Detail Data Laboratorium .....	275
Gambar Q.14 Halaman Lihat Data Informasi .....	276
Gambar Q.15 Halaman Lihat Data Informasi .....	278
Gambar Q.16 Halaman Edit Data Informasi .....	279
Gambar Q.17 Halaman Detail Data Informasi.....	281
Gambar Q.18 Halaman <i>Main Menu Virtual Tour</i> .....	282
Gambar S.1 NQI Sistem Informasi VCT .....	305

## DAFTAR SIMBOL



### A. Bagan Alir/Flowchart Proses Bisnis

No.	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		<i>Terminal</i>	Menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
2		<i>Input/Output</i>	Menyatakan <i>input</i> atau <i>output</i> data tanpa tergantung jenis peralatannya.
3		<i>Process</i>	Menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.
4		<i>Manual Operation</i>	Menggambarkan kegiatan yang dilakukan secara manual.
5		<i>Document</i>	Mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i> ).
6		<i>Decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya /tidak.
7		<i>Connector</i>	Menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama.



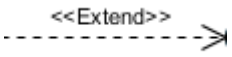
## B. Activity Diagram

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Activity</i>	Menggambarkan suatu kegiatan untuk mewakili serangkaian aksi.
2		<i>Initial Node</i>	Menggambarkan awal dari serangkaian aksi atau aktivitas.
3		<i>Final-activity Node</i>	Digunakan untuk menghentikan seluruh <i>control-flow</i> dan <i>object-flow</i> di suatu aktivitas.
4		<i>Control-flow</i>	Menggambarkan jalur eksekusi proses bisnis. Digambarkan dengan garis yang menunjukkan arah aliran.
5		<i>Decision Node</i>	Digunakan untuk mewakili suatu kondisi pengujian untuk memastikan bahwa <i>control-flow</i> atau <i>object-flow</i> hanya bergerak dalam satu jalur.

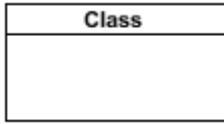

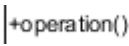



## C. Use Case Diagram

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>System Boundary</i>	Menggambarkan cakupan dari sistem.
2		<i>Actor</i>	Menggambarkan pihak (orang atau sistem) yang berhubungan dengan sistem yang ditempatkan diluar batas sistem.




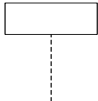

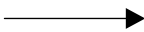
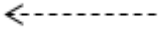

No.	Simbol	Nama	Keterangan
3		<i>Use Case</i>	Menggambarkan fungsi pada sistem dan merupakan model interaksi antara actor dan sistem.
4		<i>Association Relationship</i>	Digunakan untuk menghubungkan <i>actor</i> dan <i>use case</i> yang saling berinteraksi.
5		<i>Extend Relationship</i>	Menggambarkan relasi perluasan fungsionalitas dari <i>use case</i> untuk menggabungkan perilaku opsional.

#### D. Class Diagram






No.	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Class</i>	Digunakan untuk menggambarkan <i>class</i> , yang mewakili orang, tempat atau hal yang dibutuhkan sistem untuk mengambil atau menyimpan informasi.
2		<i>Attribute</i>	Menggambarkan property pada suatu <i>class</i> .
3		<i>Operation</i>	Menggambarkan tindakan atau fungsi yang dapat <i>class</i> lakukan.
4		<i>Relationship</i>	Menggambarkan relasi/hubungan dari suatu <i>class</i> ke <i>class</i> lain.
5		<i>Composition</i>	Menggambarkan bagian dari relasi yang memiliki tingkat ketergantungan yang kuat. Jika salah satu <i>class</i> hilang, maka <i>class</i> yang berhubungan akan hilang juga (tidak dapat berdiri sendiri).
6		<i>Aggregation</i>	Menggambarkan bagian dari relasi yang memiliki tingkat ketergantungan yang tidak terlalu kuat. Jika salah satu <i>class</i> hilang, maka <i>class</i> yang

No.	Simbol	Nama	Keterangan
			berhubungan masih dapat berdiri sendiri.
7	1 1	<i>One to One</i>	Kardinalitas satu ke satu.
8	1 1..*	<i>One to One or Many</i>	Kardinalitas satu ke satu atau banyak.

### E. Sequence Diagram

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Menggambarkan pihak yang berhubungan dengan sistem.
2		<i>Object Life Line</i>	Eksistensi objek dalam satu waktu.
3		<i>Activation</i>	Periode waktu selama objek atau <i>actor</i> melakukan aktivitas dalam pengiriman pesan.
4		<i>Message</i>	Menggambarkan pesan atau informasi dari satu objek ke objek lainnya.
5		<i>Return Message</i>	Menggambarkan balasan pesan, atau menunjukkan nilai yang didapatkan setelah mengirim pesan tertentu.
6		<i>Frame</i>	Menunjukkan konteks pada <i>sequence diagram</i>

## F. Physical Data Model (PDM)

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Entity/Tabel</i>	Digunakan untuk menyatakan tabel dalam membuat desain pangkalan data.
2		<i>One or One to Many</i>	Kardinalitas satu ke satu atau banyak.
3		<i>One or Zero to Many</i>	Kardinalitas satu ke nol atau banyak.
4		<i>Primary Key</i>	Digunakan untuk mengidentifikasi secara unik setiap baris data dalam tabel.
5		<i>Foreign Key</i>	Menyatakan <i>key</i> turunan dari kebergantungan antar tabel, <i>foreign key</i> dapat menjadi <i>primary key</i> di tabel lain.

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah yang berisi ruang lingkup Virtual Campus Tour (VCT) Politeknik Astra, referensi yang digunakan, aturan penomoran, tahapan yang dilakukan dalam pengembangan VCT Politeknik Astra, dan ikhtisar buku dari laporan tugas akhir.

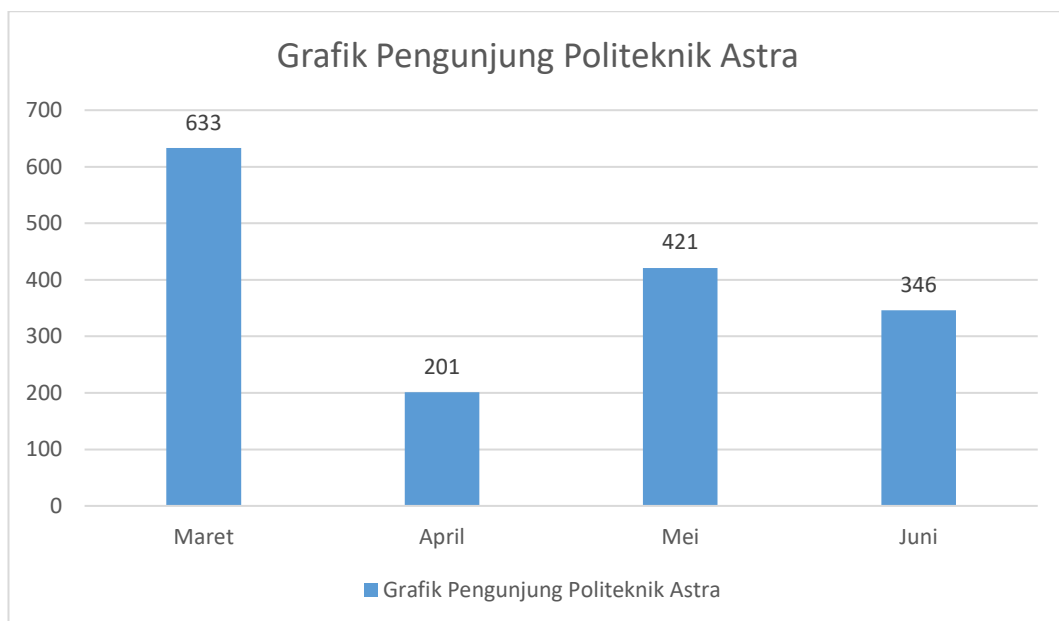
### **1.1 Latar Belakang**

Politeknik Astra merupakan sebuah institusi pendidikan tinggi vokasi yang berada di bawah naungan salah satu yayasan yang dimiliki oleh PT Astra International Tbk, yaitu Yayasan Astra Bina Ilmu (YABI). Politeknik Astra secara administrasi berlokasi di Komplek PT Astra International Tbk. Gedung B, Jl. Gaya Motor Raya No. 8, Sunter II, Jakarta 14330. Namun, kegiatan perkuliahannya saat ini berlangsung di Jl. Gaharu Blok F-3 Delta Silicon 2 Lippo Cikarang, Kel. Cibatu, Kec. Cikarang Selatan, Kab. Bekasi, Jawa Barat 17530.

Politeknik Astra memiliki visi dan misi untuk mencapai tujuan yang telah disusun. Visi yang dimiliki Politeknik Astra yaitu "Menjadi institusi pendidikan tinggi vokasi terdepan dalam menghasilkan lulusan berkompetensi dengan standar internasional dan pengembangan teknologi terapan yang relevan dengan industri kini dan masa mendatang". Politeknik Astra juga memiliki Rencana Strategis (Renstra) sebagai pedoman penyelenggaraan dan pengembangan Politeknik Astra yang harus menjadi komitmen utama.

Pada tahun 2020, Politeknik Astra meluncurkan Renstra Polman Astra 2020-2025. Renstra ini memiliki beberapa target, salah satunya yaitu peningkatan

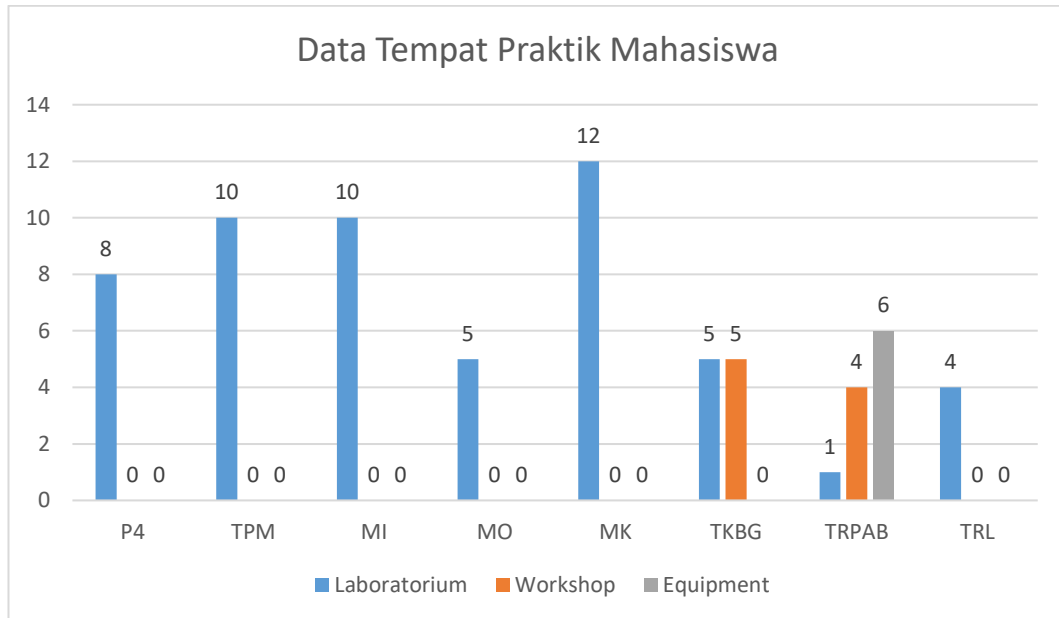
*student body* di angka minimum 2.000 mahasiswa. Dalam rangka mencapai target peningkatan *student body* yang telah ditetapkan, Politeknik Astra perlu meningkatkan tingkat kesadaran dan kepopuleran kampus di kalangan calon mahasiswa potensial. Strategi ini bertujuan agar Politeknik Astra lebih dikenal dan menjadi pilihan utama bagi para calon mahasiswa yang sedang mencari institusi pendidikan berkualitas.



Gambar 1.1 Grafik Pengunjung Politeknik Astra

Seiring berkembangnya Politeknik Astra, kampus ini sering mendapatkan kunjungan dari berbagai pihak di luar Politeknik Astra, hal tersebut ditunjukkan dalam Gambar 1.1. Rata-rata kunjungan per bulannya yaitu 400 orang yang berkunjung ke Politeknik Astra. Kunjungan ini biasanya berasal dari SMA/ sederajat dan berbagai *stakeholder*, mulai dari mitra industri hingga dari lembaga-lembaga negara yang berhubungan langsung dengan Politeknik Astra. Hal ini menguntungkan bagi Politeknik Astra dikarenakan dengan semakin

banyaknya yang berkunjung ke Politeknik Astra, maka akan semakin meningkatkan eksposur dari Politeknik Astra di kalangan masyarakat.



Gambar 1.2 Data Tempat Praktik Mahasiswa

Hal yang menjadi kendala Politeknik Astra dalam kunjungan ini adalah kompleksitas laboratorium dan fasilitas yang dimiliki oleh Politeknik Astra. Data tersebut ini ditunjukkan dalam Gambar 1.2. *Tour guide* kesulitan dalam memberikan penjelasan tentang setiap tempat karena kompleksitas tersebut. *Tour guide* harus memanggil *Person In Charge* (PIC) laboratorium untuk memberikan informasi dari tempat tersebut.

Upaya yang dilakukan untuk mencapai target yang telah disusun dan mengatasi masalah yang telah dijelaskan di atas, Politeknik Astra membangun sistem informasi Virtual Campus Tour (VCT) Politeknik Astra. VCT Politeknik Astra akan dibangun oleh Pusat Sistem Informasi yang bekerja sama dengan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Informatika. VCT Politeknik Astra akan terbagi menjadi dua aplikasi yang berbeda yaitu *virtual tour* dan *campus info*.

## 1.2 Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di subbab 1.1, maka tujuan penelitian ini yaitu membangun sistem informasi Virtual Campus Tour yang berbasis web. Pembangunan sistem ini diharapkan menjadi media informasi dan pengenalan kampus Politeknik Astra.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, ruang lingkup VCT Politeknik Astra terbagi menjadi dua aplikasi, yaitu *virtual tour* dan *campus info*. Pembangunan *virtual tour* Politeknik Astra meliputi pengumpulan dan penyusunan data laboratorium, fasilitas, UPT, dan program studi berupa gambar 360 derajat. Sedangkan pembangunan *campus info* VCT Politeknik Astra mencakup pengelolaan informasi tentang program studi, laboratorium, UPT, dan informasi tambahan.

Pembangunan VCT Politeknik Astra akan dilakukan sampai tahap implementasi yang akan dikerjakan seluruhnya oleh mahasiswa Politeknik Astra. Dalam hal ini, akan dilakukan pembangunan sistem informasi dari nol hingga siap untuk *go live* atau dioperasikan.

## 1.4 Referensi

Dalam pembangunan VCT Politeknik Astra, diperlukan dokumen pendukung yang berguna sebagai referensi sistem ini. Berikut merupakan dokumen yang dibutuhkan:

1. Pedoman pangkalan data di Politeknik Astra.
2. Panduan desain antarmuka pengguna situs web Politeknik Astra.

## 1.5 Aturan Penomoran

Dalam pembangunan VCT Politeknik Astra, dibuat standarisasi aturan penamaan untuk tabel dan kolom di pangkalan data serta penamaan fungsi dan berkas di *source code* aplikasi untuk mempermudah proses pembangunan sistem.

### 1.5.1 Aturan Penamaan Pangkalan Data

Aturan penamaan pangkalan data ditujukan agar penamaan menjadi konsisten dan teratur dalam *server* Politeknik Astra. Adapun aturannya dijabarkan di tabel 1.1.

Tabel 1.1 Aturan Penamaan Pangkalan Data

No.	Deskripsi	Aturan Penamaan	Contoh
1.	Penamaan pangkalan data diawali dengan DB lalu diikuti dengan nama tema proyek yang akan dibuat.	DB_XXX	DB_VCT

### 1.5.2 Aturan Penamaan Tabel Pangkalan Data

Aturan penamaan tabel di pangkalan data ditujukan agar penamaan tabel menjadi konsisten dan teratur. Adapun aturannya dijabarkan di tabel 1.2.

Tabel 1.2 Aturan Penamaan Tabel Pangkalan Data

No.	Deskripsi	Aturan Penamaan	Contoh
1.	Penamaan tabel diawali dengan inisial dari pangkalan data yang telah dibuat maksimal 3 huruf, diikuti dengan konteks dari tabel tersebut (ms untuk master dan tr untuk transaksi), lalu diikuti kembali dengan nama tabel tersebut.	xxx_yyzzzzzz	vct_msprodi

### 1.5.3 Aturan Penamaan Kolom Pangkalan Data

Aturan penamaan kolom di pangkalan data ditujukan agar penamaan nama kolom menjadi konsisten dan teratur. Adapun aturannya dijabarkan di tabel 1.3.



Tabel 1.3 Aturan Penamaan Kolom Pangkalan Data

No.	Deskripsi	Aturan Penamaan	Contoh
1.	Penamaan kolom diawali dengan inisial dari nama tabel yang telah dibuat maksimal 3 huruf, diikuti dengan nama kolom tersebut.	xxx_yyyyyy	prd_nama

## 1.6 Tahapan

Dalam pembangunan VCT Politeknik Astra, metodologi yang diterapkan pada proyek ini adalah sistem purwarupa. Metodologi sistem purwarupa ini merupakan bagian dari kumpulan metodologi *Rapid Application Development* (RAD). Sistem purwarupa melakukan analisis, desain, dan implementasi secara bersamaan untuk mengembangkan versi sederhana dari sistem yang diusulkan dan memberikannya kepada pengguna untuk evaluasi dan umpan balik [1].

Pemilihan metodologi sistem purwarupa telah melalui proses *brainstorming*, termasuk membandingkan dengan metode lain, yaitu pemrograman ekstrim dan purwarupa sekali pakai. Tabel perbandingan ketiga metodologi tersebut dapat dilihat dalam Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Tabel Perbandingan Ketiga Metodologi [1]

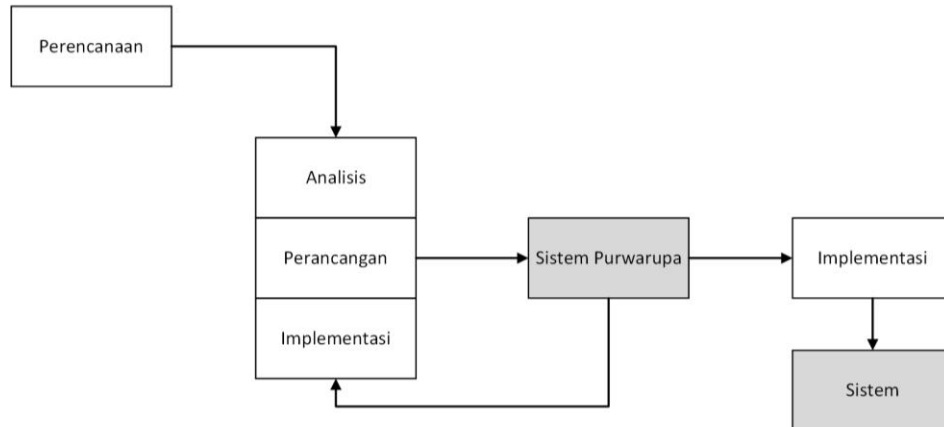
No	Perbandingan	Sistem Purwarupa	Pemrograman Ekstrim	Purwarupa Sekali Pakai
1	Permintaan dari pengguna yang kurang jelas	Sangat mendukung	Sangat mendukung	Sangat mendukung
2	Teknologi yang kurang familiar	Kurang mendukung	Mendukung	Sangat mendukung
3	Kompleksitas dari permintaan pengguna	Kurang mendukung	Mendukung	Sangat mendukung
4	Keandalan sistem	Kurang mendukung	Sangat mendukung	Sangat mendukung
5	Waktu pengembangan yang singkat	Sangat mendukung	Sangat mendukung	Mendukung
6	Visibilitas yang terjadwal	Sangat mendukung	Sangat mendukung	Mendukung

Metodologi sistem purwarupa dianggap paling sesuai untuk pembangunan Virtual Campus Tour (VCT) di Politeknik Astra dengan alasan berikut:

1. Dalam proyek VCT Politeknik Astra, gambaran awal sistem ini masih kurang jelas. Oleh karena itu, sistem purwarupa, pemrograman ekstrim, dan purwarupa sekali pakai merupakan metodologi yang cocok untuk kasus ini.
2. Pembangunan proyek VCT Politeknik Astra menggunakan teknologi pemrograman web dan *virtual tour* yang sudah dikenal oleh pengembang. Dalam hal ini, sistem purwarupa merupakan metodologi yang cocok.
3. Kompleksitas proyek VCT Politeknik Astra dalam hal teknologi dan permintaan pengguna diperkirakan rendah. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya kebutuhan transaksi yang kompleks, melainkan fokus pada pengelolaan data master. Dalam situasi ini, sistem purwarupa dipilih karena memungkinkan pendekatan yang lebih sederhana dan fleksibel dalam pengembangan. Metodologi ini memungkinkan fokus pada pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan pengguna dan perancangan solusi yang sesuai dengan cara yang lebih terstruktur.
4. Keandalan sistem bukan faktor kritis dalam konteks VCT Politeknik Astra. Hal ini dikarenakan konteks dari VCT Politeknik Astra merupakan media informasi yang apabila gagal dalam pengembangannya tidak menjadi masalah yang besar. Oleh karena itu, sistem purwarupa merupakan pilihan yang paling tepat.

5. Dalam konteks proyek VCT Politeknik Astra, waktu pengembangan yang diberikan relatif singkat. Sehingga, dalam hal ini, metodologi yang paling sesuai adalah metodologi sistem purwarupa dan pemrograman ekstrim.
6. Dalam pengembangan sistem VCT Politeknik Astra dilakukan dalam iterasi yang terjadwal. Setiap iterasi menghasilkan sistem purwarupa yang dapat diuji dan dinilai oleh pengguna. Hal ini memberikan visibilitas yang terjadwal terhadap kemajuan pengembangan VCT Politeknik Astra. Dalam hal ini, metodologi yang paling sesuai adalah sistem purwarupa dan pemrograman ekstrim.

Atas dasar pertimbangan diatas, metodologi sistem purwarupa dapat dianggap paling sesuai dalam pembangunan VCT di Politeknik Astra.



Gambar 1.3 Tahapan Metodologi Sistem Purwarupa [1]

Gambar 1.3 merupakan tahapan-tahapan yang dilakukan maupun dihasilkan dari metodologi sistem purwarupa yang meliputi:

1. Perencanaan

Perencanaan merupakan tahapan awal untuk memahami dasar dibangunnya sebuah sistem dan menentukan rencana pembangunan sistem. Dalam tahapan ini

akan dilakukan proses identifikasi kebutuhan pengguna dan cara sistem untuk mendukung kebutuhan bisnis tersebut. Hasil dari tahapan ini berupa dokumen *system request* yang dapat dilihat pada Lampiran A, Selain itu, untuk rencana pengerjaan baik berupa jadwal kegiatan dan orang yang bertanggung jawab dalam pengerjaan proyek terdapat pada dokumen *activity plan* yang dapat dilihat pada Lampiran B.

## 2. Analisis

Analisis merupakan tahapan untuk mendefinisikan kebutuhan terkait pembangunan sistem. Tahapan ini dimulai dengan mengumpulkan informasi beserta data yang terkait dalam pembangunan sistem. Hasil dari tahapan ini berupa dokumen kebutuhan pengguna (*requirement definition*) yang dapat dilihat pada Lampiran C, dokumen proses bisnis saat ini (*current business process*) dan proses bisnis automasi (*business process automation*) yang dapat dilihat pada Lampiran D, serta dokumen-dokumen hasil pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) yang terdiri dari pemodelan fungsional (*functional model*), pemodelan struktural (*structural model*), dan pemodelan perilaku (*behavioral model*). Pemodelan fungsional menghasilkan dokumen *use case diagram* yang dapat dilihat pada Lampiran F, *activity diagram* yang dapat dilihat pada Lampiran G, dan *use case description* yang dapat dilihat pada Lampiran H. Pemodelan struktural menghasilkan dokumen *class responsibility collaborator (CRC) Cards* yang dapat dilihat pada Lampiran I dan *class diagram* yang dapat dilihat pada Lampiran J. Pemodelan perilaku menghasilkan dokumen *sequence diagram* yang dapat dilihat pada Lampiran K.

### 3. Perancangan

Perancangan merupakan tahapan untuk menentukan bagaimana sebuah sistem informasi dapat beroperasi mulai dari perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur jaringan yang akan digunakan. Tahapan ini juga merupakan tahapan untuk merancang antarmuka pengguna dan pangkalan data yang akan digunakan. Dokumen yang dihasilkan dari tahapan ini berupa *Physical Data Model* (PDM) yang dapat dilihat pada Lampiran L, perancangan rinci tabel yang dapat dilihat pada Lampiran M, perancangan rinci fungsional yang dapat dilihat pada Lampiran N, dan *link* antar layar yang dapat dilihat pada Lampiran O.

### 4. Implementasi Purwarupa

Implementasi purwarupa merupakan tahapan untuk melakukan pemrograman aplikasi, mengintegrasikan komponen sistem, dan mengimplementasikan fitur-fitur yang ada dalam purwarupa. Tujuan utama dari implementasi purwarupa adalah untuk menguji dan mengevaluasi kinerja serta fungsionalitas sistem yang telah dikembangkan sebelum melanjutkan ke tahap pengembangan selanjutnya. Pada tahap ini akan menghasilkan sistem purwarupa yang akan dicek oleh pengguna.

### 5. Sistem Purwarupa

Sistem purwarupa merupakan hasil dari pengembangan perangkat lunak atau sistem yang berupa model awal atau contoh dari sistem yang akan dibangun secara lengkap. Sistem purwarupa ini mengalami perkembangan melalui beberapa versi yang dihasilkan seiring dengan proses pengembangannya. Setiap versi purwarupa merupakan iterasi atau perbaikan dari versi sebelumnya, dengan

peningkatan fitur, desain, atau fungsionalitas berdasarkan umpan balik pengguna atau pemangku kepentingan. Jika sistem purwarupa telah disetujui untuk dikembangkan, maka tahap selanjutnya adalah Implementasi. Namun, jika masih terdapat ketidaksesuaian, maka akan kembali ke tahap analisis. Hasil dari tahapan ini biasanya terdokumentasi dalam *Minutes of Meetings* (MoM) dan purwarupa yang dapat dilihat lebih detail pada Lampiran E.

#### 6. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap tim akan mengintegrasikan komponen sistem, melakukan pengujian, memberikan pelatihan kepada pengguna, dan meluncurkan sistem. Sistem yang telah diimplementasikan akan menjalani serangkaian pengujian, termasuk pengujian fungsionalitas, performa, dan kompatibilitas sistem. Terakhir, sistem akan diluncurkan secara penuh dalam lingkungan produksi dan siap digunakan oleh pengguna atau pemangku kepentingan.

#### 7. Sistem

Setelah melalui tahap implementasi dan pengujian, sistem siap untuk digunakan. Pada tahap ini, perangkat lunak yang telah diuji dan disetujui siap untuk dijalankan dalam lingkungan umum. Sistem yang telah diluncurkan dapat digunakan oleh pengguna atau pemangku kepentingan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem ini telah melalui proses pengembangan dan pengujian yang memastikan fungsionalitas dan kualitas yang baik. Dokumen yang dihasilkan pada tahap ini yaitu panduan pengguna aplikasi yang akan membantu pengguna memahami cara menggunakan sistem dengan benar dan efektif.

## 1.7 Ikhtisar Buku

Ikhtisar berfungsi untuk memberikan pembaca sedikit gambaran tentang bab atau bagian yang akan dibaca. Laporan tugas akhir terdiri dari enam bab yang menjelaskan pembangunan VCT Politeknik Astra. Sistematika pembahasan laporan tugas akhir tersebut sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan membahas mengenai beberapa hal yang mendahului pembuatan laporan tugas akhir ini. Bab 1 menjelaskan latar belakang pembangunan VCT Politeknik Astra, tujuan pembangunan VCT Politeknik Astra, batasan masalah yang berisi ruang lingkup pekerjaan selama tugas akhir, referensi yang digunakan sebagai pendukung implementasi sistem, aturan penomoran yang digunakan sebagai standarisasi implementasi sistem, tahapan dalam pembangunan VCT Politeknik Astra, dan ikhtisar buku dari laporan tugas akhir.

Bab 2 Landasan Teori menjelaskan teori-teori yang digunakan dalam pembangunan VCT Politeknik Astra. Teori-teori tersebut dijadikan rujukan yang mengacu pada bab 3 sampai dengan bab 5.

Bab 3 Analisis Sistem menjelaskan analisis proses pembangunan VCT Politeknik Astra. Analisis proses berisi deskripsi umum yang menjelaskan secara singkat sistem yang akan dibangun, proses bisnis saat ini (*current business process*), *business process automation* VCT Politeknik Astra, pemodelan fungsional, pemodelan struktural dan pemodelan perilaku yang digunakan pada sistem informasi VCT Politeknik Astra.

Bab 4 Perancangan Sistem menjelaskan gambaran umum proyek tugas akhir. Gambaran tersebut meliputi karakteristik pengguna aplikasi, batasan

aplikasi, lingkungan operasional dan pengemban, rancangan antarmuka VCT Politeknik Astra, deskripsi data yang terbagi menjadi dua bentuk yaitu *physical data model* (PDM) dan daftar tabel aplikasi, dekomposisi fungsional modul, struktur menu, dan *link* antar layar.

Bab 5 Implementasi dan Pengujian menjelaskan implementasi beserta hal-hal yang dilakukan selama pengujian. Hal-hal tersebut meliputi pengembangan VCT Politeknik Astra, struktur direktori dan deskripsi *file*, riwayat purwarupa, pengujian dan hasil, serta *Net Quality Income* (NQI) yang dihasilkan.

Bab 6 Kesimpulan dan Saran menjelaskan kesimpulan yang didapat dari pembangunan VCT Politeknik Astra serta saran perbaikan untuk peningkatan pengembangan sistem selanjutnya.

Selain keenam bab di atas terdapat lampiran-lampiran berupa dokumen pendukung bab-bab tersebut.



## **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Pada Bab 2 Landasan Teori, membahas penjelasan mengenai Sistem, Informasi, Sistem Informasi, Aplikasi, VR (*Virtual Reality*), Web, *Structured Query Language* (SQL), *System Development Life Cycle*, *Rapid Application Development*, Metodologi Sistem Purwarupa, *Unified Model Language* (UML), *System Request*, *Requirement Definition*, *Normalisasi*, *Physical Data Model*, *Business Process Automation* (BPA), *Three Tier Application*, *Application Programming Interface* (API) dan *Black Box Testing*.

### **2.1 Sistem**

Menurut Elisabet Yunaeti Anggraeni dan Rita Irviani (2017), sistem adalah kumpulan orang yang saling bekerja sama dengan ketentuan dan aturan yang sistematis untuk membentuk satu kesatuan dalam melaksanakan suatu fungsi untuk mencapai tujuan [2]. Menurut Sutabri (2012), suatu sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen atau variabel yang terorganisir, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain, dan terpadu [3]. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan suatu kumpulan dari bagian-bagian yang saling berhubungan membentuk satu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu.

### **2.2 Informasi**

Menurut Gordon B. Davis (2014), informasi adalah data yang telah diproses ke dalam suatu bentuk yang mempunyai arti bagi penerima dan mempunyai nilai

nyata dan terasa bagi keputusan saat itu atau keputusan mendatang [4]. Menurut Mcleod (2012:11), informasi adalah data hasil pemrosesan yang memiliki makna, biasanya menceritakan suatu hal yang belum diketahui kepada [5]. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa informasi adalah data hasil pemrosesan yang memiliki arti bagi penerima tentang sesuatu yang belum diketahui.

### **2.3 Sistem Informasi**

Menurut Sutabiri (2012), sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat managerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [3]. Menurut Elisabet Yunaeti Anggraeni dan Rita Irviani (2017), sistem informasi adalah kombinasi yang teratur dari orang-orang, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah, dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi [2]. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah suatu sistem yang terdiri dari proses, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi dan sumber daya data untuk mengumpulkan, memproses, menganalisis, dan menyebarkan informasi yang dibutuhkan untuk mendukung kegiatan bisnis atau organisasi.

### **2.4 Aplikasi**

Menurut Setyawan dan Munari (2020), aplikasi merupakan suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Aplikasi dibuat untuk

memudahkan pekerjaan atau tugas-tugas tertentu seperti penerapan, penggunaan, dan penambahan data yang dibutuhkan [6]. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa aplikasi merupakan subkelas perangkat lunak yang menggunakan kemampuan komputer langsung untuk memudahkan pelaksanaan tugas-tugas tertentu.

## 2.5 Virtual Reality

*Virtual reality* (VR) yang merupakan teknologi komputer untuk menciptakan simulasi imersif yang memungkinkan pengguna dapat berinteraksi sekaligus merasa berada di dalam lingkungan yang ada dalam dunia maya . Sebuah VR menawarkan kemungkinan untuk merubah cara dimana manusia melihat kenyataan sekitar dengan mensimulasikan dan memodelkan sebuah ruang buatan. Segala media yang meniru kenyataan termasuk dalam kategori *virtual reality*. Peralatan dan teknologi yang dapat memberikan interaksi dalam sebuah *virtual reality* dinamakan sebagai *VR Equipments* dan *VR Technologies* .

*Virtual tour* memiliki tiga cara untuk membentuknya, yaitu [7]:

1. membuat lingkungan nyata menjadi lingkungan maya melalui tiga dimensi modeling. Hal ini banyak dilihat pada permainan tiga dimensi.,
2. teknik fotografi yang mengabungkan lingkungan menjadi satu gambar yang tidak terputus contohnya 360 derajat dan panorama, dan
3. gabungan dari dua metode diatas, yaitu dengan menggabungkan modeling tiga dimensi dengan foto 360 derajat maupun panorama.

### 2.5.1 Elemen Penting Virtual Reality

Terdapat beberapa elemen penting dalam *virtual reality* sehingga dapat membuat seseorang memahami apa yang dirasakan pengguna media ketika merasakan berada di tempat berbeda, yaitu [8]:

1. *Virtual World*, merupakan sebuah konten yang menciptakan dunia virtual dalam bentuk *screenplay* maupun *script*.
2. *Immersion*, merupakan sebuah sensasi yang membawa pengguna teknologi *virtual reality* merasakan ada di sebuah lingkungan nyata yang padahal fiktif. *Immersion* terbagi menjadi tiga jenis, yaitu:
  - a. *Mental Immersion*, membuat mental penggunanya merasa seperti berada di dalam lingkungan nyata.
  - b. *Physical Immersion*, membuat fisik penggunanya merasakan suasana di sekitar lingkungan yang diciptakan oleh *virtual reality*.
  - c. *Mentally Immersed*, memberikan sensasi kepada penggunanya untuk larut dalam lingkungan yang dihasilkan *virtual reality*.
3. *Sensory Feedback*, berfungsi untuk menyampaikan informasi dari *virtual world* ke indera penggunaannya. Elemen ini mencakup visual (penglihatan), audio (pendengaran), dan sentuhan.
4. *Interactivity*, bertugas untuk merespon aksi dari pengguna sehingga pengguna dapat berinteraksi langsung dalam medan fiktif atau *virtual world*.

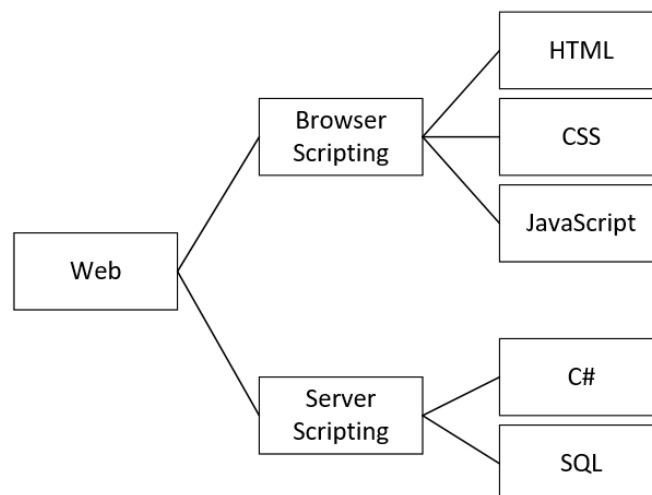
### 2.5.2 3DVista Virtual Tour

3DVista Virtual Tour adalah sebuah perangkat lunak *virtual staging* yang bertujuan untuk membuat panorama yang menarik dan konten *Virtual Reality*

(VR) [9]. Aplikasi ini memungkinkan untuk membuat tur *virtual* yang dapat dimasukkan dalam situs web apa pun dan dilihat dari perangkat atau komputer apa pun. Ubah seperangkat gambar menjadi pemandangan 360 derajat dan sajikan atau simulasikan suatu tempat dengan cara yang paling dekat dengan keberadaannya.

## 2.6 Web

Web adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk menampilkan dokumen pada suatu halaman yang membuat pengguna dapat mengakses internet melalui *software* yang terkoneksi dengan internet [10]. Konsep web programming umumnya dibagi menjadi dua bagian utama yaitu *client side* dan *server side*, hal ini mengacu pada tempat di mana kode web dieksekusi yang digambarkan di Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Konsep Web Programming

Sejarah perkembangan bahasa pemrograman web (*web programming*) dimulai dengan munculnya HTML (*Hypertext Markup Language*). Kemudian

dikembangkan dengan munculnya CSS (*Cascading Style Sheet*) yang bertujuan memperindah tampilan web. Beberapa kelebihan web diantaranya adalah:

1. mudah diatur atau disesuaikan pada saat proses pengembangan dan pembaruan aplikasi,
2. mudah diakses, dan
3. pengaturan *server* yang mudah disesuaikan dengan *server* perusahaan.

Terdapat beberapa level web yang telah berkembang sejak pertama kali diperkenalkan pada awal 1990-an hingga saat ini. Berikut adalah beberapa level web tersebut:

1. Web 1.0 (Web Statis)

Tahap awal dari pengembangan web, di mana halaman web hanya ditampilkan dalam bentuk teks dan gambar statis. Web 1.0 tidak memungkinkan interaksi antara pengguna dan situs web.

2. Web 2.0 (Web Interaktif)

Tahap berikutnya dari perkembangan web, di mana pengguna dapat berpartisipasi secara aktif dalam pembuatan dan pengelolaan konten. Web 2.0 memungkinkan pengguna untuk berbagi informasi, membuat konten, dan berinteraksi dengan situs web melalui fitur seperti blog, media sosial, dan layanan berbagi video.

3. Web 3.0 (Web Semantik)

Tahap yang lebih maju dari pengembangan web, di mana informasi yang disajikan pada situs web dapat diinterpretasikan oleh mesin. Web 3.0 memungkinkan situs web untuk memberikan informasi yang lebih terstruktur dan

terorganisir, sehingga dapat memfasilitasi pencarian informasi yang lebih akurat dan efisien.

#### 4. Web 4.0 (Web Kognitif)

Tahap lanjutan dari pengembangan web, di mana situs web dapat menggunakan teknologi kecerdasan buatan untuk berinteraksi dengan pengguna secara lebih alami dan intuitif. Web 4.0 memungkinkan situs web untuk memberikan pengalaman yang lebih personal dan menyesuaikan dengan preferensi dan kebutuhan pengguna.

##### **2.6.1 Hyper Text Markup Language (HTML)**

*Hypertext Markup Language* (HTML) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk menampilkan sebuah *website*. HTML termasuk dalam bahasa pemrograman gratis, artinya tidak dimiliki oleh siapapun, pengembangannya dilakukan oleh banyak orang di banyak negara dan bisa dikatakan sebagai sebuah bahasa yang dikembangkan bersama-sama secara global.

Menurut A. Oktarini Sari, A. Abdilah, dan Sunarti (2019), dokumen HTML adalah dokumen teks yang dapat diedit oleh editor teks apapun. Dan disimpan dengan file ekstensi `.html`. Dokumen HTML punya beberapa elemen yang dikelilingi oleh tag-teks yang dimulai dengan simbol “<” dan berakhir dengan sebuah simbol “>” [11].

##### **2.6.2 Cascading Style Sheet**

Menurut A. Oktarini Sari, A. Abdilah, dan Sunarti (2019), *Cascading Style Sheets* (CSS) merupakan bahasa yang digunakan untuk mengatur tampilan suatu

dokumen yang ditulis dalam bahasa *markup* atau *markup language*. Jika kita berbicara dalam konteks web, CSS merupakan bahasa yang digunakan untuk mengatur tampilan atau desain suatu halaman HTML [11].

### 2.6.3 JavaScript

Menurut A. Oktarini Sari, A. Abdilah, dan Sunarti (2019), *Javascript* merupakan suatu bahasa *script* yang banyak digunakan dalam dunia teknologi terutama internet, bahasa ini dapat bekerja di sebagian besar web browser seperti Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Netscape, opera dan web browser lainnya. *Javascript* dapat dideskripsikan dalam bentuk fungsi (*function*) yang ditaruh di bagian dalam tag <head> yang dibuka dengan tag <script language =” javascript”>. Isi dari *script javascript* dapat berupa deklarasi variable, penggunaan operator, percabangan, *looping*, dan fungsi. Di dalam javascript juga sebuah komponen alert yang digunakan untuk menampilkan kotak pesan pada *browser* ketika fungsinya di jalankan [11].

### 2.6.4 C Sharp (C#)

C# merupakan salah satu aplikasi yang memiliki kemampuan dalam penguatan Framework.NET. C# dibuat sejalan dengan perkembanganFramework.NET, C# sendiri dikembangkan oleh Microsoft [12]. Bahasa pemrograman ini merupakan bahasa pemrograman baru yang diciptakan oleh Microsoft yang dikembangkan dibawah kepemimpinan Anders Hejlsberg yang telah menciptakan berbagai macam bahasa pemrograman termasuk Borland Turbo C++ dan orland Delphi. Bahasa C# juga telah di standarisasi secara internasional oleh ECMA.



Seperti halnya bahasa pemrograman yang lain, C# bisa digunakan untuk membangun berbagai macam jenis aplikasi, seperti aplikasi berbasis *windows (desktop)* dan web serta aplikasi berbasis *web services*.

#### **2.6.5 Active Server Pages (ASP) .NET**

Menurut penelitian yang dilakukan oleh D. Haryadi Setiabudi dan I. Setiawan pada tahun 2002 dengan judul "Prototipe Pemesanan Bahan Pustaka Melalui Web Menggunakan *Active Server Page*", *Active Server Pages* adalah proses eksekusi yang terjadi di sisi *server*, yang memungkinkan *server* untuk menjalankan perintah-perintah (*script*) *ActiveX* dan komponen *ActiveX Server*. Dengan mengkombinasikan *script* dan komponen yang ada maka seorang programmer dapat dengan mudah menciptakan suatu aplikasi *web-based* yang dinamik.

Jika web server menerima permintaan *file .asp* yang berisi kombinasi antara kode HTML dan *script logic* dari web browser maka web server tersebut akan memanggil *Active Server Pages engine*. Kemudian *Active Server Pages engine* akan membaca seluruh *script* dari atas ke bawah dari *file .asp*, mengkompilasi dan mengeksekusi *script* tersebut di *server*. Hasil eksekusi tersebut oleh web server akan diubah dalam format HTML, lalu dikirim ke web browser yang bersangkutan [13].

#### **2.6.6 Microsoft Visual Studio**

Microsoft Visual Studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap (*suite*) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi. Baik itu

aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya dalam bentuk aplikasi *console*, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web . Visual Studio mencakup kompiler, SDK, *Integrated Development Environment* (IDE), dan dokumentasi (umumnya berupa *MSDN Library*). Kompiler yang dimasukkan ke dalam paket Visual Studio antara lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic.NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe. Microsoft Visual Studio dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam *native code* (dalam bentuk bahasa mesin yang berjalan di atas windows) ataupun *managed code* (dalam bentuk *Microsoft Intermediate Language* di atas *.NET Framework*).

### 2.6.7 Google Chrome

Google Chrome merupakan mesin pencarian mampu melakukan penelusuran dalam waktu kurang dari beberapa detik dengan perangkat lunak yang telah diinstal ke dalam sistem operasi windows untuk memberikan pengguna aksesoris pendukung seperti mediator layanan *browser*, *file manager*, *downloader* dan lain-lain. Kombinasi tampilan teknologi canggih membuat google chrome menjadi sangat diminati pengguna sebagai *browser* canggih yang dimanfaatkan saat ini. Sebagai salah satu layanan perangkat lunak yang memungkinkan pengguna website menelusuri informasi, media video dan audio, serta data teknis google chrome tersedia dan sangat mendukung untuk semua sistem operasi *desktop* hingga pengguna *smartphone* seperti android dan *apple* agar *browser* menjadi terkendali untuk diterima, ditelusuri, disimpan hingga digunakan sebaiknya dalam dunia maya.

## 2.7 Structured Query Language (SQL)

SQL adalah struktur blok bahasa query dalam pengambilan dan pemanipulasian data [14]. Bahasa ini merupakan bahasa standar yang digunakan dalam manajemen pangkalan data relasional. Saat ini hampir semua *server* pangkalan data yang ada mendukung bahasa ini untuk melakukan manajemen datanya. Secara umum, SQL terdiri dari dua bahasa, yaitu *Data Definition Language* (DDL) dan *Data Manipulation Language* (DML).

### 2.7.1 Data Definition Language (DDL)

DDL digunakan untuk mendefinisikan, mengubah, serta menghapus pangkalan data dan objek-objek yang diperlukan dalam pangkalan data, misalnya tabel, *view*, *user*, dan sebagainya [14]. Perintah yang umum dilakukan adalah:

1. CREATE untuk membuat objek baru,
2. USE untuk menggunakan objek,
3. ALTER untuk mengubah objek yang sudah ada, dan
4. DROP untuk menghapus objek.

### 2.7.2 Data Manipulation Language (DML)

DML digunakan untuk memanipulasi data yang ada dalam suatu tabel [14]. Perintah yang umum dilakukan adalah:

1. SELECT untuk menampilkan data,
2. INSERT untuk menambahkan data baru,
3. UPDATE untuk mengubah data yang sudah ada, dan
4. DELETE untuk menghapus data.

### 2.7.3 Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server merupakan aplikasi *desktop database server* yang bersifat *client/server*, karena memiliki komponen *client*, yang berfungsi menampilkan dan memanipulasi data; serta komponen *server* yang berfungsi menyimpan, memanggil, dan mengamankan *database* [15]. Umumnya SQL Server digunakan di dunia bisnis yang memiliki basis data berskala kecil sampai dengan menengah, tetapi kemudian berkembang dengan digunakannya SQL Server pada basis data besar. Microsoft SQL Server banyak digunakan pada dunia bisnis, pendidikan atau juga pemerintahan sebagai solusi pangkalan data atau penyimpanan data.

## 2.8 System Development Life Cycle (SDLC)

*System Development Life Cycle* (SDLC) adalah suatu pendekatan sistematis yang digunakan dalam pengembangan sistem atau aplikasi yang terdiri dari serangkaian tahap atau langkah-langkah tertentu. SDLC meliputi beberapa tahap utama, yaitu perencanaan, analisis, desain, dan implementasi. Tujuan dari SDLC adalah untuk memastikan bahwa produk perangkat lunak yang dihasilkan memenuhi spesifikasi yang ditentukan dan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Proses SDLC memastikan bahwa setiap fase dari pengembangan perangkat lunak dilaksanakan dengan baik dan bahwa setiap fase mempersiapkan untuk fase berikutnya dengan tepat [1].

SDLC membantu mengurangi risiko kesalahan dan biaya yang dapat terjadi dalam pengembangan sistem atau aplikasi karena menyediakan proses yang terstruktur dan sistematis. Hal ini juga membantu dalam memastikan bahwa

aplikasi atau sistem yang dikembangkan memenuhi kebutuhan pengguna dan organisasi, serta terus dipelihara untuk menjaga performa dan fungsionalitasnya.

### **2.8.1 Perencanaan**

Tahap perencanaan adalah proses mengapa sistem informasi harus dibangun dan bagaimana sistem informasi akan dibangun, dalam tahap ini memiliki dua tahapan yaitu *Project Initiation* dan *Project Management* [16]. Berikut merupakan tahap perencanaan:

#### *a. Project Initiation*

Pada tahap *Project Initiation* nilai suatu sistem untuk organisasi diidentifikasi dengan tujuan untuk melihat bagaimana cara sistem menurunkan biaya atau meningkatkan pendapatan. Ide sistem baru ini dituangkan pada permintaan sistem (*System Request*), pada *System Request* tersebut berisi ringkasan singkat mengenai kebutuhan bisnis.

#### *b. Project Management*

Dalam tahap ini *Project Manager* akan membuat rencana kerja, dalam rencana kerja tersebut menggambarkan bagaimana tim proyek akan membangun sistem, Pada tahap ini *Project Manager* juga akan memilih tim proyek, mengarahkan proyek, mengontrol tim dan mengarahkan sebuah proyek agar sesuai dengan SDLC.

### **2.8.2 Analisis**

Pada tahap analisis akan terlihat siapa yang menggunakan sistem, apa yang dilakukan sistem, dan kapan juga di mana sistem akan digunakan, dalam

tahap ini tim proyek akan menginvestigasi sistem yang ada saat ini, mengidentifikasi peluang untuk perbaikan, dan mengembangkan konsep untuk sistem baru, tahap analisis ini memiliki tiga tahapan yaitu :

*a. Analysis Strategy*

Analisis strategi dikembangkan untuk mengarahkan tim dalam pembangunan proyek. Strategi ini biasanya mencakup sistem dan permasalahan pada sistem saat ini, serta bagaimana tim merancang sistem yang baru [16].

*b. Requirement Gathering*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan kebutuhan untuk membangun sistem dengan cara wawancara terhadap pengguna atau dengan metode lain. Setelah informasi yang didapat dari pengguna cukup maka informasi tersebut akan dijadikan dasar untuk mengembangkan serangkaian model analisis bisnis yang menggambarkan bagaimana bisnis akan berjalan jika sistem yang baru dikembangkan.

*c. System Proposal*

Pada tahap ini sistem dan model yang telah dibuat akan dikombinasikan menjadi *System Proposal* (Sistem proposal), Sistem proposal ini menggambarkan persyaratan dari bisnis dan hal apa saja yang harus dipenuhi oleh sistem baru. Sistem proposal ini juga akan diberikan kepada pengguna untuk mengkonfirmasi apakah proyek akan dilanjutkan atau tidak.

### **2.8.3 Desain**

Tahap desain memutuskan cara sistem yang akan dibangun berjalan dalam hal perangkat keras, perangkat lunak, antarmuka pengguna, laporan, pangkalan

data, dan berkas yang akan dibutuhkan, tahap perencanaan terdiri dari empat langkah, yaitu [16]:

*a. Design Strategy*

Pada tahap ini akan diputuskan terkait sistem yang akan dikembangkan, apakah akan dikembangkan sendiri, atau akan diserahkan kepada perusahaan lain, atau membeli paket *software* yang sudah jadi.

*b. Basic Architecture Strategy*

Pada tahap perencanaan arsitektur dasar akan dilakukan perancangan sistem seperti perangkat lunak, perangkat keras, dan infrastruktur jaringan yang akan digunakan, pada tahap ini juga dilakukan perancangan antar muka yang akan menggambarkan bagaimana sistem akan berjalan.

*c. Database Design*

Pada tahap ini akan diatur dimana data akan disimpan dan juga bagaimana data itu akan disimpan.

*d. Program Design*

Tahap ini akan mendefinisikan program yang perlu dibuat, dan apa saja yang dapat dilakukan oleh program tersebut.

#### **2.8.4 Implementasi**

Tahap akhir yaitu implementasi akan membutuhkan perhatian lebih, karena pada tahap ini adalah tahap yang paling lama dan mahal untuk proses pengembangannya [16]. Tahap implementasi memiliki tiga langkah, yaitu:

*a. System Construction*

Konstruksi Sistem adalah tahap pertama, pada tahap ini sistem akan dibangun kemudian diuji untuk melihat apakah sistem telah sesuai dengan rancangan sebelumnya.

*b. System Instalation*

Tahap instalasi sistem adalah tahap dimana sistem lama akan ditinggalkan dan akan diganti dengan sistem yang baru, dalam tahap ini memiliki aspek yang sangat penting yaitu pelatihan kepada pengguna untuk mengoperasikan sistem yang baru.

*c. Support Plan*

Rencana dukungan atau Support plan biasanya akan melakukan peninjauan pasca-implementasi secara sistematis dalam mengidentifikasi perubahan besar atau kecil yang diperlukan untuk sistem.

## **2.9 Rapid Application Development (RAD)**

Menurut Alan Dennis dalam bukunya yang berjudul "*Systems Analysis and Design, Seventh Edition*", *Rapid Application Development (RAD)* adalah kumpulan metodologi pengembangan perangkat lunak yang cepat dan fleksibel yang menekankan pada pengembangan purwarupa dan penggunaan alat bantu untuk mempercepat pengembangan [1]. Metodologi yang masuk dalam kategori ini didasarkan pada prinsip-prinsip yang mempercepat proses pengembangan perangkat lunak dengan menghilangkan tahapan-tahapan yang tidak perlu, meningkatkan keterlibatan pengguna dan memanfaatkan teknologi. RAD memungkinkan pengembangan perangkat lunak yang cepat dan iteratif dengan

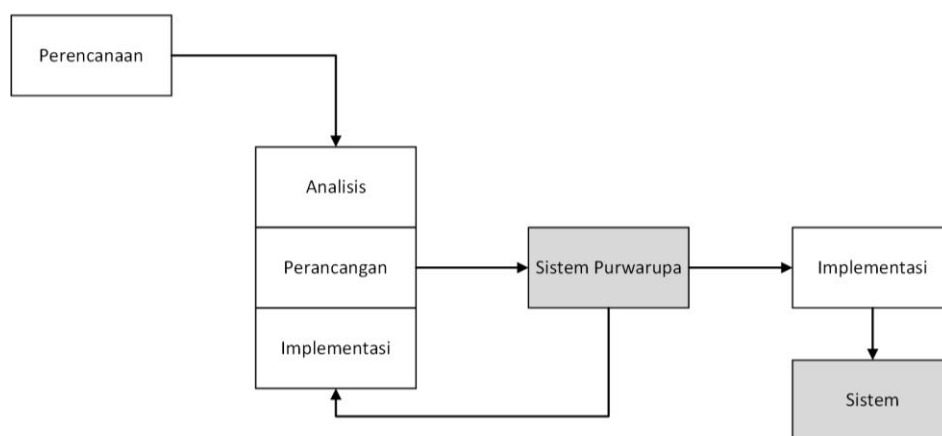


mengedepankan kolaborasi antara pengembang dan pengguna serta fokus pada pengiriman nilai kepada pengguna akhir. RAD umumnya cocok untuk proyek-proyek perangkat lunak yang kompleks dan membutuhkan waktu pengembangan yang singkat. RAD ini memiliki beberapa metodologi yaitu *phased development*, *throwaway prototyping*, dan sistem purwarupa.

## 2.10 Metodologi Sistem Purwarupa

Metodologi adalah analisis sistematis dan teoritis terhadap metode yang diterapkan pada suatu bidang studi atau disiplin. Hal ini melibatkan prinsip-prinsip, prosedur, dan aturan yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan data, serta asumsi filosofis yang mendasari metode tersebut. Metodologi umumnya digunakan dalam penelitian dan akademisi untuk memastikan bahwa penelitian dilakukan dengan ketat dan teratur.

Sistem purwarupa adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang melibatkan proses pengembangan yang dilakukan melalui beberapa fase atau tahap, yang diselesaikan secara berurutan.



Gambar 2.2 Tahapan Metodologi Sistem Purwarupa [1]

Sistem purwarupa terdiri dari lima fase utama yang digambarkan di Gambar 2.2 yaitu:

### 1. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan adalah langkah awal dalam pengembangan sistem purwarupa. Tim pengembangan akan menetapkan tujuan proyek dan mengidentifikasi lingkup pekerjaan yang akan dilakukan. Selain itu, tim akan menentukan persyaratan yang harus dipenuhi oleh sistem dan menentukan jadwal dari rencana pembangunan sistem.

### 2. Tahap Analisis Purwarupa

Tahap analisis melibatkan pengumpulan dan analisis persyaratan pengguna untuk merancang solusi yang sesuai. Tim pengembangan akan berinteraksi dengan pengguna untuk memahami kebutuhan pengguna secara mendalam. Informasi yang dikumpulkan kemudian akan digunakan untuk memodelkan sistem yang akan dikembangkan, menganalisis data yang akan digunakan, merancang antarmuka pengguna, serta melakukan analisis biaya dan manfaat. Pada akhir tahap ini, tim akan memiliki pemahaman yang jelas tentang apa yang harus dikembangkan dan bagaimana sistem tersebut akan memenuhi kebutuhan pengguna.

### 3. Tahap Perancangan Purwarupa

Tahap perancangan melibatkan perancangan rinci dari sistem yang akan dikembangkan. Tim pengembangan akan merancang arsitektur sistem, termasuk pemilihan teknologi dan platform yang sesuai. Selain itu, perancangan basis data akan dilakukan untuk memodelkan struktur data yang dibutuhkan oleh sistem.

Perancangan aplikasi melibatkan desain antarmuka pengguna yang intuitif dan efektif. Selain itu, perancangan infrastruktur akan dilakukan untuk menentukan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan.

#### 4. Tahap Implementasi Purwarupa

Tahap implementasi purwarupa melibatkan pengembangan sistem dan implementasi dalam lingkungan produksi. Tim pengembangan akan melakukan pemrograman aplikasi sesuai dengan desain yang telah dirancang sebelumnya. Integrasi sistem juga akan dilakukan jika purwarupa melibatkan beberapa sistem atau komponen yang harus saling berinteraksi. Purwarupa akan diluncurkan dalam lingkungan produksi dan dievaluasi oleh pengguna. Jika ada ketidaksesuaian, tim pengembangan akan kembali ke tahap analisis untuk melakukan peninjauan ulang dan perubahan yang diperlukan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

#### 5. Tahap Implementasi Sistem

Tahap implementasi dalam pengembangan sistem yang sudah berada dalam bentuk nyata melibatkan penerapan sistem purwarupa yang telah dibuat sebelumnya yang telah disetujui oleh pengguna. Pada tahap ini, tim pengembang akan melakukan instalasi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan, mengkonfigurasi sistem, dan melakukan pengujian untuk memastikan kesiapan sistem yang akan diimplementasikan. Selama implementasi, tim juga akan melakukan migrasi data dari sistem sebelumnya ke sistem yang baru dan menyiapkan lingkungan produksi yang diperlukan. Setelah sistem diimplementasikan, tim akan melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap kinerja sistem untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan

memenuhi tujuan yang telah ditetapkan. Selain itu, tim juga akan melibatkan pengguna dan pihak terkait dalam proses implementasi untuk mendapatkan umpan balik dan melakukan perbaikan jika diperlukan.

Tahap analisis, perancangan, dan implementasi purwarupa dilakukan secara bersamaan dengan menggunakan pendekatan iterasi. Iterasi akan berhenti ketika sistem purwarupa yang dihasilkan disetujui oleh pengguna. Kelebihan dari metodologi sistem purwarupa, yaitu:

1. Dengan menggunakan purwarupa, pengguna dapat melihat dan menguji fungsionalitas sistem secara nyata. Ini membantu pengembang dan pengguna untuk memahami kebutuhan yang sebenarnya dan memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan harapan.
2. Purwarupa dapat diberikan kepada pengguna untuk mendapatkan umpan balik sejak awal. Hal ini memungkinkan tim pengembangan untuk mengidentifikasi kekurangan atau perubahan yang diperlukan dengan cepat, sehingga dapat menghindari perbaikan yang mahal dan memakan waktu di tahap akhir pengembangan.
3. Dengan membangun purwarupa, tim pengembangan dapat menguji dan mengevaluasi berbagai aspek sistem sebelum implementasi penuh. Hal ini membantu mengurangi risiko kesalahan atau kegagalan sistem yang dapat terjadi di tahap akhir pengembangan.
4. Purwarupa memberikan platform bagi tim pengembangan, pengguna, dan pemangku kepentingan lainnya untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan lebih efektif. Hal ini memungkinkan tim untuk bekerja secara

terintegrasi dan mencapai pemahaman yang lebih baik tentang sistem yang sedang dikembangkan.

Berikut adalah kekurangan dari metodologi sistem purwarupa:

1. Proses pengembangan purwarupa dapat membutuhkan waktu dan biaya tambahan. Membangun purwarupa yang berkualitas membutuhkan upaya dan sumber daya yang signifikan, terutama jika purwarupa tersebut memerlukan pemrograman dan integrasi yang kompleks.
2. Terkadang purwarupa dapat menghasilkan kesalahan persepsi terhadap kebutuhan yang sebenarnya. Pengguna mungkin berfokus pada fitur-fitur purwarupa yang muncul saat ini, tanpa mempertimbangkan fitur-fitur penting yang belum ditampilkan. Hal ini dapat menyebabkan ketidakcocokan antara ekspektasi pengguna dan sistem akhir yang dihasilkan.
3. Jika sistem purwarupa yang telah dibangun menjadi dasar untuk sistem produksi yang lebih luas, maka perubahan arsitektur yang signifikan dapat menjadi sulit atau mahal. Purwarupa sering kali tidak dirancang dengan skala penuh dan kemudian harus diubah secara signifikan untuk memenuhi persyaratan produksi.
4. Proses pengembangan purwarupa cenderung lebih berfokus pada eksplorasi dan evaluasi konsep, daripada pada dokumentasi yang rinci. Hal ini dapat menyebabkan kurangnya dokumentasi yang komprehensif tentang sistem yang dikembangkan, yang pada gilirannya dapat menyulitkan pemeliharaan dan pengembangan lanjutan di masa depan.

## 2.11 Unified Model Language (UML)

Menurut Alan Dennis dalam bukunya "*Systems Analysis and Design, Sixth Edition*", UML (*Unified Modeling Language*) adalah suatu bahasa grafis yang digunakan untuk memodelkan, merancang, dan membangun sistem perangkat lunak. UML adalah suatu standar industri yang digunakan oleh sebagian besar pengembang perangkat lunak untuk menyusun desain sistem yang efektif dan efisien [16]. Pemodelan UML dibagi menjadi tiga bagian yaitu pemodelan fungsional, pemodelan struktural, dan pemodelan perilaku.

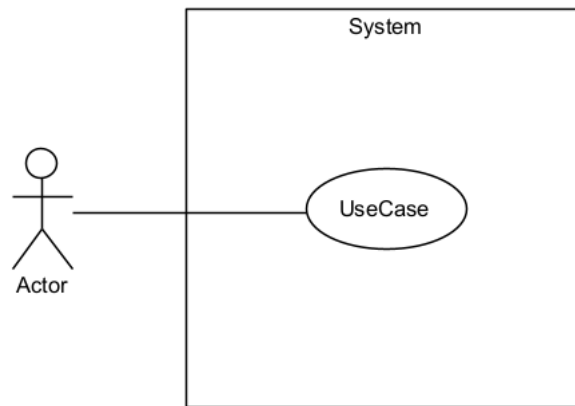
### 2.11.1 Pemodelan Fungsional

*Functional Modelling* (Pemodelan Fungsional) menggambarkan proses bisnis dan interaksi antara sistem informasi dengan lingkungannya. Terdapat dua jenis model digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas sistem informasi yaitu *use case diagram*, *use case description* dan *activity diagram* [16].

#### 2.11.1.1 Use Case Diagram

*Use case diagram* menggambarkan dengan cara yang sangat sederhana fungsi utama dari sistem dan berbagai jenis pengguna yang akan berinteraksi dengan lingkungannya [16]. *Use case diagram* juga menyediakan cara komunikasi sederhana dan langsung kepada pengguna apa yang akan dilakukan sistem, diagram ini digambarkan saat mengumpulkan kebutuhan untuk sistem. *Use case diagram* diperoleh dari analisis kebutuhan pengguna terhadap suatu sistem atau aplikasi meliputi *requirement definition*. Komponen pembentuk *use case diagram* meliputi aktor, *use case*, *subject boundary*, hubungan asosiasi,

*include relationship, extend relationship, generalization relationship.* Gambar 2.3 menggambarkan contoh dari *use Case Diagram*.



Gambar 2.3 Contoh *Use Case Diagram*

Adapun langkah – langkah dalam mengidentifikasi *use case*, yaitu:

1. Meninjau kembali *requirement definition* yang telah dibuat untuk mendapatkan gambaran lengkap dari proses bisnis yang akan dimodelkan.
2. Mengidentifikasi *subject's boundaries* untuk mengidentifikasi ruang lingkup sistem.
3. Mengidentifikasi aktor utama dan tujuannya. Aktor utama yang terlibat dengan sistem berasal dari daftar pemangku kepentingan dan pengguna. Pemangku kepentingan adalah orang, kelompok, atau organisasi yang dapat mempengaruhi (atau akan dipengaruhi oleh) sistem baru. Tujuan mewakili fungsionalitas yang harus disediakan oleh sistem kepada aktor agar sistem dapat berjalan.
4. Mengidentifikasi proses bisnis dan *use case* utama. Hal ini untuk mencegah pengguna dan analis melupakan proses bisnis utama dan membantu pengguna menjelaskan rangkaian proses bisnis secara keseluruhan.

5. Meninjau kembali *use case* saat ini dengan membagi menjadi beberapa *use case* atau menggabungkan beberapa di antaranya menjadi satu *use case*.

Adapun langkah – langkah dalam menggambarkan *use case* diagram, yaitu:

1. Menggambar *use case* utama yang telah diidentifikasi sebelumnya. Kemudian menambahkan hubungan asosiasi (termasuk *include*, *extend* dan *generalization*). Dalam menggambarkan *use case* tidak boleh menggambarkan lebih dari tiga sampai sembilan *use case* pada model perhitungan.
2. Menggambar aktor pada diagram dan ditempatkan di dekat *use case* yang terkait.
3. Menggambar *subject's boundaries* untuk memisahkan *use case* (yaitu, fungsionalitas subjek) dari aktor (yaitu, peran pengguna eksternal).
4. Menambahkan asosiasi dengan menggambarkan garis untuk menghubungkan aktor dengan *use case* yang berinteraksi.

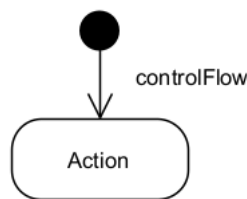
#### **2.11.1.2 Activity Diagram**

*Activity diagram* adalah diagram yang digunakan untuk membantu menambah pemahaman tentang proses bisnis dan pemahaman tentang *use case* yang telah dimodelkan [16]. Secara teknis *activity diagram* dapat digunakan untuk semua jenis aktivitas pemodelan proses. Diagram ini dapat digunakan untuk memodelkan setiap hal mulai dari alur bisnis tingkat tinggi yang melibatkan banyak *use case* sampai detail dari masing-masing *use case*, semua alur ke bawah untuk menjadi lebih detail spesifik dari metode individual.

Adapun langkah-langkah dalam membuat *activity diagram* untuk mendokumentasikan dan memodelkan proses bisnis, yaitu:



1. Memilih proses bisnis yang sebelumnya telah diidentifikasi dengan meninjau dari *requirement definition* dan *use case diagram* untuk mewakili kebutuhan.
2. Mengidentifikasi serangkaian aktivitas yang diperlukan untuk mendukung proses bisnis.
3. Mengidentifikasi *control flows* dan *node* yang diperlukan untuk mendokumentasikan logika proses bisnis. Contoh dari *control flows* dan *node* ini digambarkan di Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Contoh *Control Flows* dan *Node*

4. Mengidentifikasi *object flows* dan *node* yang diperlukan untuk mendukung logika proses bisnis. Biasanya *object flows* dan *node* tidak ditampilkan pada banyak *activity diagram* yang digunakan untuk memodelkan proses bisnis.
5. Mengatur tata letak dan gambar *activity diagram* untuk mendokumentasikan proses bisnis agar mudah dimengerti dan meminimalkan potensi penyebrangan jalur.

#### 2.11.1.3 *Use Case Description*

*Use case description* menyediakan informasi untuk lebih mendokumentasikan aspek-aspek berbeda dari masing-masing *use case*. *Use case description* berisi semua informasi yang diperlukan untuk mendokumentasikan fungsionalitas proses bisnis. *Use case description* memiliki tiga bagian dasar

yaitu: informasi ringkasan, hubungan, dan alur peristiwa [16]. Pengertian masing-masing komponen adalah sebagai berikut:

1. Informasi Ringkasan, memberikan gambaran atau pemahaman umum tentang tujuan dan konteks *use case* sebelum memasuki detail langkah-langkah yang lebih spesifik seperti nama *use case*, ID, tingkat kepentingan, aktor utama, jenis *use case*, pemangku kepentingan dan kepentingan, deskripsi singkat serta pemicu dimulainya sebuah *use case*. Untuk melihat detail mengenai gambaran informasi ringkasan pada *use case description* dapat dilihat pada Gambar 2.5.

<i>Use case Name:</i>	<i>ID:</i>	<i>Importance Level:</i>
<i>Primary Actor:</i>	<i>Use case Type:</i>	
<i>Stakeholders and Interest:</i>		
<i>Brief Description:</i>		
<i>Trigger:</i>		

Gambar 2.5 Contoh Informasi Ringkasan pada *Use Case Description*

2. Hubungan, menjelaskan bagaimana keterkaitan *use case* dengan pengguna lainnya. Ada empat tipe dasar hubungan yaitu: asosiasi, *extend*, *include*, dan generalisasi. Hubungan asosiasi mendokumentasikan komunikasi yang terjadi antara *use case* dan aktor yang menggunakan *use case*. Untuk melihat detail mengenai gambaran hubungan pada *use case description* dapat dilihat pada Gambar 2.6.

<b><i>Relationship:</i></b>
<b><i>Association:</i></b>
<b><i>Include:</i></b>
<b><i>Extend:</i></b>

<b>Generalization:</b>
------------------------

Gambar 2.6 Contoh Hubungan pada *Use Case Description*

3. Alur Peristiwa, merupakan langkah-langkah atau urutan tindakan merinci yang terjadi dalam suatu *use case*. Ada tiga kategori yang berbeda dari langkah-langkah, atau aliran peristiwa yang dapat didokumentasikan yaitu:
  - a. Alur normal peristiwa, merupakan alur kejadian normal yang hanya mencakup langkah-langkah yang biasanya dijalankan dalam suatu *use case*.
  - b. Alur sub, merupakan alur peristiwa tambahan yang lebih spesifik atau kompleks untuk membagi alur normal peristiwa menjadi bagian-bagian yang lebih terperinci.
  - c. Alur alternatif/pengecualian, merupakan langkah-langkah atau alur peristiwa yang terjadi ketika terjadi variasi, kegagalan, kesalahan, atau situasi pengecualian dalam *use case*.

Untuk melihat detail mengenai gambaran alur peristiwa pada *use case description* dapat dilihat pada Gambar 2.7.

<b>Normal Flow of Event:</b>
1. ...
2. ...
<b>Sub flows:</b>
<b>S-1:</b>
<b>S-2:</b>
<b>Alternate/ Exceptional Flows: -</b>

Gambar 2.7 Contoh Alur Peristiwa pada *Use Case Description*

Adapun langkah-langkah dalam pembuatan *use case description*, yaitu:

1. Memilih salah satu *use case* untuk didokumentasikan dengan *use case description*.

2. Membuat informasi ringkasan dari *use case*; yaitu, memberi nama kepada aktor utama, menetapkan tipe untuk *use case*, mencantumkan semua pemangku kepentingan yang diidentifikasi dan kepentingan pengguna dalam *use case*, mengidentifikasi tingkat kepentingan dari *use case*, memberikan deskripsi singkat dari *use case*, memberikan informasi pemicu untuk *use case*, dan mencantumkan hubungan-hubungan yang terlibat dalam *use case*.
3. Mengisi langkah-langkah dari alur normal peristiwa yang diperlukan untuk menjelaskan setiap *use case*. Langkah-langkah tersebut berfokus pada apa yang dilakukan oleh proses bisnis untuk menyelesaikan *use case*, tidak seperti apa yang dilakukan oleh pengguna atau entitas eksternal lainnya. Secara umum, langkah-langkah harus dicantumkan dalam urutan pelaksanaannya, dari awal hingga akhir.
4. Memastikan langkah-langkah pada alur normal peristiwa tidak terlalu kompleks atau terlalu panjang. Setiap langkah harus memiliki ukuran yang sama dengan langkah lainnya.
5. Mengidentifikasi dan menulis alur alternatif/pengecualian. Biasanya aliran ini jarang terjadi atau terjadi akibat dari kegagalan aliran normal. Pada aliran ini harus diberi label sehingga tidak ada keraguan tentang aliran peristiwa normal yang terkait. Misalnya, alur alternatif/pengecualian S-1, 2a1 dijalankan ketika langkah 2 subaliran S-1 gagal.
6. Meninjau kembali *use case description* dan memastikan bahwa setiap langkah sudah benar. Peninjauan harus mencari peluang untuk menyederhanakan *use case* dengan menguraikannya menjadi sekumpulan *use*

*case* yang lebih kecil, menggabungkannya dengan yang lain, mencari aspek umum baik dalam semantik maupun sintaksis *use case*, dan mengidentifikasi *use case* baru. Ini juga merupakan waktu untuk mempertimbangkan untuk menambahkan hubungan penyertaan, perluasan, dan/atau generalisasi antara kasus penggunaan.

7. Mengulangi seluruh rangkaian langkah ke *use case* yang lainnya.

### **2.11.2 Pemodelan Struktural**

Pemodelan struktural menggambarkan struktur objek yang mendukung proses bisnis dalam suatu organisasi. Dalam tahap analisis pemodelan struktural menyajikan gambaran objek tanpa menunjukkan bagaimana hal tersebut disimpan, dibuat, atau dimanipulasi sehingga analis dapat fokus pada bisnis, tanpa terganggu oleh rincian teknis [16]. Pemodelan struktural berisi kelas yang sudah dianalisis, atribut, operasi, dan hubungan antara kelas analisis. Terdapat dua jenis diagram yaitu *Class Responsibility Collaborator (CRC) Cards* dan *Class Diagram* yang digunakan untuk mendeskripsikan pemodelan struktural. Dalam proses identifikasi objek pada pemodelan struktural terdapat pendekatan yang umum yaitu analisis tekstual. Analisis tekstual dilakukan dengan meninjau diagram *use case* dan memeriksa teks dalam *use case description* untuk mengidentifikasi objek, atribut, operasi, dan hubungan potensial.

#### **2.11.2.1 Class Responsibility Collaborator (CRC) Cards**

*Class Responsibility Collaborator (CRC) Cards* digunakan untuk mendokumentasikan tanggung jawab dan kolaborasi dari sebuah kelas.

*Responsibilities* (tanggung jawab) dapat dibagi menjadi dua yaitu *knowing* (mengetahui) dan *doing* (melakukan). Sedangkan *collaboration* (menyatakan kelas lain yang terlibat dalam *use case* tertentu untuk membantu *use case* memenuhi tanggung jawabnya. CRC Cards juga dapat digunakan dalam latihan peran untuk menemukan objek, atribut, hubungan dan operasi tambahan.

CRC Cards berisi semua informasi yang diperlukan untuk membangun model struktural logis biasanya berisi nama kelas, id, tipe, deskripsi, *use case* terkait, tanggung jawab, kolaborator, atribut dan hubungan [16]. Untuk mendapatkan informasi diatas, Adapun langkah – langkah yang harus dilakukan, yaitu:

- a. Identifikasi kelas yang akan direpresentasikan oleh CRC Cards. Kelas pada CRC Cards diperoleh dari analisis objek pada *use case description*. Kelas diperoleh dari penelusuran kata benda yang terdapat pada *use case description*.
- b. Berikan nama yang sesuai untuk kelas tersebut. Pastikan nama kelas merupakan kata benda yang menggambarkan entitas yang direpresentasikan oleh kelas tersebut.
- c. Tentukan ID untuk kelas tersebut. ID dapat berupa nomor unik atau kode yang digunakan untuk mengidentifikasi kelas secara unik dalam sistem.
- d. Tentukan tipe kelas. Tipe kelas dapat berupa tipe data yang mewakili kelas tersebut, seperti "*Entity*", "*Controller*", "*Service*", atau tipe kelas lainnya yang sesuai dengan arsitektur sistem.
- e. Tuliskan deskripsi singkat untuk kelas tersebut. Deskripsi ini menjelaskan secara ringkas fungsi dan peran kelas dalam sistem.

- f. Identifikasi *use case* terkait dengan kelas tersebut. Tinjau *use-case diagram* atau dokumen kebutuhan untuk mencari *use case* yang terkait dengan kelas tersebut. Catat *use case* yang relevan yang melibatkan kelas tersebut.
- g. Tentukan tanggung jawab kelas. Tanggung jawab kelas adalah operasi-operasi atau tugas-tugas yang harus dilakukan oleh kelas tersebut. Identifikasi dan daftarkan tanggung jawab utama yang melekat pada kelas.
- h. Identifikasi kolaborator kelas. Kolaborator adalah kelas-kelas lain yang berinteraksi atau bekerja sama dengan kelas yang sedang dianalisis. Identifikasi dan daftarkan kolaborator yang relevan untuk kelas tersebut.
- i. Identifikasi atribut yang terkait dengan kelas. Atribut adalah properti atau karakteristik dari kelas yang perlu dicatat. Tinjau kebutuhan sistem, diagram kelas, atau dokumentasi lainnya untuk mengidentifikasi atribut yang relevan. Tuliskan nama atribut dan tipe data yang sesuai untuk setiap atribut.
- j. Tinjau hubungan yang terlibat dengan kelas tersebut. Ada beberapa jenis hubungan yang umumnya ditangkap dalam *CRC Cards*, seperti generalisasi, agregasi, atau asosiasi. Tinjau diagram kelas atau dokumentasi lainnya untuk mengidentifikasi hubungan yang terlibat dengan kelas. Tuliskan jenis hubungan dan kelas terkait yang terlibat dalam hubungan tersebut.

Untuk melihat detail mengenai informasi yang ada pada *CRC Cards* dapat dilihat pada Gambar 2.8.

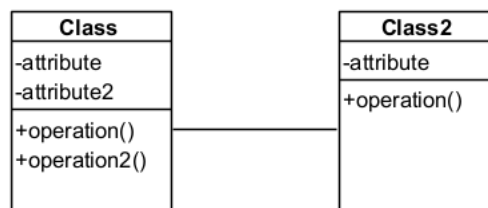
Front:		
Class Name:	ID:	Type:
Description:	Associated Use Case:	
Responsibilities:	Collaborators:	
Back:		

Attributes:	
Relationships: Generalization (a-kind-of): Aggregation (has-parts): Composite (a-part-of): Other Associations:	

Gambar 2.8 Contoh Informasi pada *CRC Cards*

### 2.11.2.2 *Class Diagram*

*Class Diagram* adalah model statis yang menunjukkan kelas dan hubungan antar kelas yang tetap konstan dalam sistem dari waktu ke waktu. *Class diagram* menggambarkan kelas, yang mencakup perilaku dan status, dengan hubungan antar kelas. Setiap kelas digambar menggunakan tiga bagian persegi panjang, dengan nama kelas di atas, atribut di tengah, dan operasi. *Class diagram* dibuat berdasarkan *CRC Cards*. Informasi yang berada pada *CRC* dapat dipindahkan ke *class diagram*. Tanggung jawab digambarkan menjadi operasi, atribut digambarkan menjadi atribut, relasi hubungan digambarkan sebagai hubungan generalisasi, agregasi, atau asosiasi. Untuk contoh dari penggambaran *class diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.9.

Gambar 2.9 Contoh *Class Diagram*

### 2.11.3 *Pemodelan Perilaku*

Pemodelan perilaku mendeskripsikan aspek dinamis internal sistem informasi yang mendukung proses bisnis dalam suatu organisasi . Terdapat dua



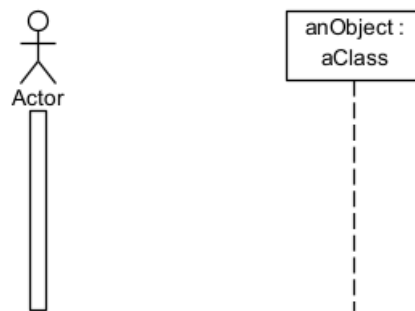
jenis diagram yaitu *sequence diagram* dan *behavioral state machine* yang digunakan untuk mendeskripsikan pemodelan perilaku.

### 2.11.3.1 Sequence Diagram

*Sequence diagram* adalah sebuah pemodelan dinamis yang menunjukkan urutan eksplisit pesan yang dikirimkan antar objek dalam interaksi yang ditentukan. *Sequence diagram* menggambarkan objek yang berpartisipasi pada *use case* dan pesan yang melewati diantara objek-objek tersebut untuk satu *use case*. Diagram ini digunakan sepanjang tahap analisis dan desain. *Sequence diagram* menekankan urutan waktu berdasarkan aktivitas yang terjadi di antara sekumpulan objek, sehingga sangat membantu untuk memahami spesifikasi waktu saat ini dan *use case* kompleks. *Sequence diagram* dibuat berdasarkan *use case diagram* sebagai referensi untuk mengidentifikasi objek-objek yang terlibat dalam sistem atau aplikasi, serta fungsi atau operasi yang dimiliki oleh objek-objek tersebut.

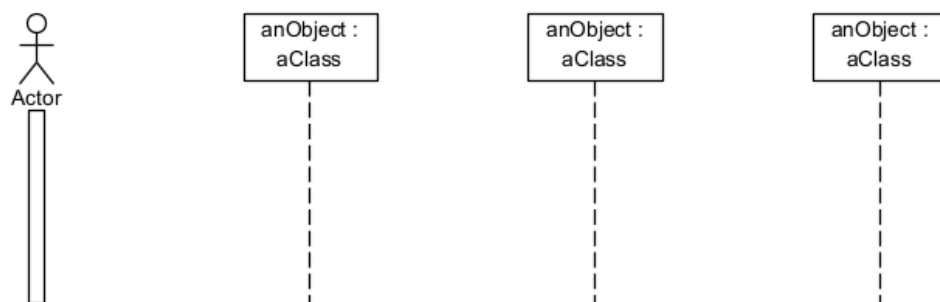
Adapun langkah – langkah dalam membuat *sequence diagram*, yaitu:

1. Mengidentifikasi aktor dan objek yang berinteraksi satu sama lain selama skenario *use case*. Para aktor diidentifikasi selama pembuatan model fungsional, sedangkan objeknya diidentifikasi selama pengembangan model struktural. Contoh aktor dan objek pada *sequence diagram* digambarkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Contoh Aktor dan Objek pada *Sequence Diagram*

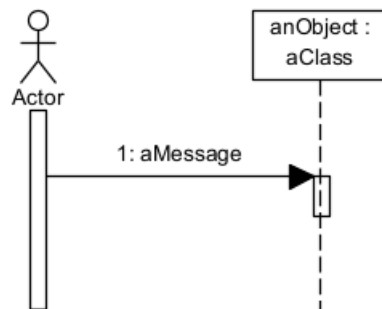
2. Menambahkan *lifeline* untuk setiap objek. Untuk melakukan ini, perlu menggambar garis putus-putus vertikal di bawah setiap kelas untuk mewakili keberadaan kelas selama urutan. Contoh *lifeline* pada objek di *sequence diagram* digambarkan pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Contoh *Lifeline* pada Objek di *Sequence Diagram*

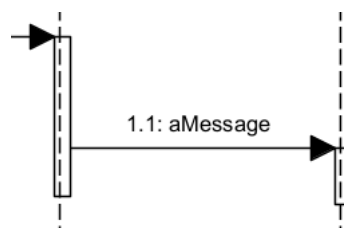
3. Menambahkan pesan ke diagram dengan menggambar panah untuk mewakili pesan yang diteruskan dari objek ke objek, dengan panah menunjuk ke arah transmisi pesan. Panah harus ditempatkan secara berurutan dari pesan pertama (di atas) hingga terakhir (di bawah) untuk menunjukkan urutan waktu. Setiap parameter yang diteruskan bersama pesan harus ditempatkan dalam tanda kurung di samping nama pesan. Jika pesan diharapkan dikembalikan sebagai respons terhadap pesan, maka pesan yang dikembalikan

tidak secara eksplisit ditunjukkan pada diagram. Contoh pesan pada *sequence diagram* digambarkan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Contoh Pesan pada *Sequence Diagram*

4. Menempatkan kejadian eksekusi pada setiap *lifeline* objek dengan menggambar kotak persegi panjang sempit di atas *lifelines* untuk menunjukkan kapan kelas mengirim dan menerima pesan. Contoh kejadian eksekusi pada setiap *lifeline* objek digambarkan dalam Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Contoh Kejadian Eksekusi pada setiap *Lifeline* Objek

## 2.12 System Request

Menurut Alan Dennis dalam bukunya "*Systems Analysis and Design, Sixth Edition*", *System request* adalah dokumen yang menjelaskan alasan bisnis untuk membangun sistem dan nilai yang diharapkan dari sistem [16]. Terdapat lima elemen dalam *system request*, yaitu:

1. *Project Sponsor* adalah pihak yang berperan penting dalam memastikan keberhasilan proyek dan sering menjadi kontak utama untuk tim proyek.
2. *Business Need* adalah deskripsi singkat yang menjelaskan alasan atau masalah bisnis yang mendasari kebutuhan untuk membangun sistem baru atau memperbarui sistem yang ada.
3. *Business Requirements* adalah daftar rinci dari kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang harus dipenuhi oleh sistem. Persyaratan ini berfokus pada kemampuan bisnis yang harus dimiliki oleh sistem, seperti fitur, fungsi, kinerja, keamanan, dan lainnya.
4. *Business Value* menggambarkan manfaat yang diharapkan dari sistem untuk organisasi atau pemangku kepentingan. Nilai bisnis ini dapat berupa peningkatan efisiensi operasional, penghematan biaya, peningkatan kualitas layanan, atau manfaat lain yang relevan dengan tujuan proyek.
5. *Special Issues or Constraints* adalah bagian yang digunakan untuk mencantumkan informasi tambahan yang penting namun tidak termasuk dalam elemen lainnya, contohnya masalah khusus dapat mencakup batas waktu tertentu untuk menyelesaikan proyek, keterbatasan anggaran, risiko kritis, atau persyaratan khusus lainnya.

### 2.13 Requirement Definition

Menurut Alan Dennis dalam bukunya "*Systems Analysis and Design, Sixth Edition, Requirement Definition*" adalah dokumen yang berisi persyaratan yang diminta oleh *user* yang digolongkan menjadi persyaratan fungsional dan non-fungsional [16]. Tujuan dari *requirement definition* adalah untuk memastikan

pemahaman yang jelas tentang apa yang diharapkan dari sistem yang akan dibangun, sehingga dapat memberikan nilai dan manfaat yang maksimal bagi organisasi. Selain itu juga untuk menyediakan informasi yang dibutuhkan dalam analisis, termasuk model fungsional, struktural, dan perilaku, serta mendukung kegiatan dalam desain. Pembuatan *requirement definition* dilakukan secara iteratif atau berlanjut, di mana analis mengumpulkan informasi dengan menggunakan teknik pengumpulan persyaratan (misalnya, wawancara, analisis dokumen), menganalisis informasi secara kritis untuk mengidentifikasi persyaratan bisnis yang sesuai untuk sistem, dan menambahkan persyaratan tersebut ke dalam laporan definisi persyaratan.

## 2.14 Normalisasi

Normalisasi adalah teknik desain pangkalan data yang mengurangi redundansi data dan menghilangkan karakteristik yang tidak diinginkan seperti penyisipan, pembaruan, dan penghapusan anomali. Aturan normalisasi membagi tabel yang lebih besar menjadi tabel yang lebih kecil dan membuat relasi diantara keduanya. Tujuan normalisasi dalam SQL adalah untuk menghilangkan data yang berulang dan memastikan data disimpan secara logis. Konsep normalisasi dikemukakan pertama kali oleh Codd pada tahun 1970 dengan memperkenalkan *first normal form* (1NF), dilanjutkan dengan 2NF, 3NF, Boyce-Codd *normal form* (BCNF), 4NF, 5NF, dan 6NF. Proses normalisasi biasanya cukup dilakukan sampai dengan tahap 3NF. Berikut penjelasan dari 1NF sampai dengan 3NF bentuk normalisasi [17]

### 1. 1NF (*First Normal Form*)

Relasi yang memenuhi 1NF adalah relasi yang setiap perpotongan baris dan kolomnya berisi satu dan hanya satu nilai. Supaya bernilai tunggal, tabel UNF dimodifikasi dengan memisahkan nilai sel yang tidak tunggal ke baris baru sehingga diperoleh relasi.

### 2. 2NF (*Second Normal Form*)

Relasi 2NF adalah relasi yang memenuhi 1NF dan setiap atribut bukan *primary key* memiliki ketergantungan fungsional penuh pada *primary key*. Ada dua hal yang berkaitan dengan relasi 2NF, yaitu *primary key* dan ketergantungan fungsional.

### 3. 3NF (*Third Normal Form*)

Relasi 3NF adalah relasi yang memenuhi 1NF, 2NF dan atribut yang bukan *primary key* tidak memiliki ketergantungan transitif pada *primary key*. Proses normalisasi sampai 3NF sudah cukup baik mengurangi data ganda. Relasi yang memenuhi 3NF, biasanya sudah memenuhi BCNF dan bentuk normal yang lebih tinggi.

## 2.15 Physical Data Model

*Physical Data Model* (PDM) merupakan model yang menggambarkan pangkalan data secara detail dalam bentuk fisik [17]. Penggambaran rancangan PDM menjelaskan struktur penyimpanan data pada pangkalan data yang digunakan serta hubungan diantaranya. PDM diperoleh dari pemetaan *class diagram* dengan melalui beberapa tahap berikut:

1. Memetakan setiap *concrete class* menjadi tabel di PDM.
2. Memetakan atribut bernilai tunggal menjadi kolom tabel.
3. Memetakan *method* yang terdapat pada *class* menjadi *store procedure*.
4. Memetakan agregasi bernilai tunggal dan hubungan asosiasi menjadi kolom yang dapat menyimpan *key* dari tabel yang berhubungan.
5. Memetakan atribut bernilai banyak atau kelompok atribut yang berulang ke tabel baru dan membentuk hubungan *one to many* pada tabel baru.
6. Memetakan agregasi bernilai banyak dan hubungan asosiasi menjadi tabel dengan asosiasi baru yang menghubungkan dua tabel asli.
7. Menggandakan *primary key* dari tabel dengan nilai tunggal (1..1 atau 0..1) ke tabel dengan nilai banyak (1..\* atau 0..\*) untuk hubungan agregasi dan asosiasi dengan berbagai tipe (*one to many* atau *many to one*).
8. Memastikan *primary key subclass* sama dengan *primary key superclass* untuk hubungan generalisasi. Hubungan dari *subclass* ke *superclass* harus 1..1.

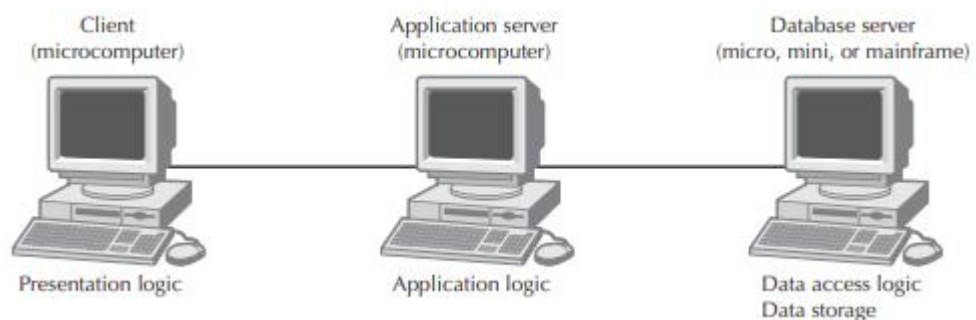
## 2.16 Business Process Automation (BPA)

Menurut Alan Dennis dalam bukunya yang berjudul *Systems Analysis and Design Seventh Edition*, *Business Process Automation* (BPA) adalah teknik yang digunakan untuk melengkapi atau mengganti proses manual, BPA tidak merubah cara kerja organisasi akan tetapi BPA menggunakan teknologi komputer untuk merubah proses manual menjadi terkomputerisasi dengan tujuan mengefisienkan biaya dalam pekerjaan. Dalam melakukan BPA terdapat dua teknik yaitu *Problem Analysis* dan *Root Cause Analysis*. *Problem analysis* adalah teknik dengan bertanya kepada pengguna untuk mengidentifikasi masalah yang ada pada sistem

saat ini dan untuk menggambarkan bagaimana cara menyelesaikannya di sistem yang akan datang. *Root cause analysis* adalah teknik yang fokus terhadap masalah, dengan meminta pengguna membuat daftar masalah sistem saat ini kemudian membuat prioritas dari masalah [1].

## 2.17 Three-Tiered Client-Server Architecture

Arsitektur *Three Tier* merupakan inovasi dari arsitektur *Client Server*. Arsitektur *Client Server* adalah arsitektur jaringan yang memisahkan *client* (biasanya aplikasi yang menggunakan *Graphical User Interface*) dengan *server*. Masing-masing *client* dapat meminta data atau informasi dari *server*. Pada arsitektur *three-tiered client-server*, terdapat tiga set komputer yang terlibat, yaitu *client* yang bertanggung jawab untuk *presentation logic*, *application server* yang bertanggung jawab untuk *application logic*, dan *database server* yang bertanggung jawab untuk *data access logic* dan *data storage* yang digambarkan pada Gambar 2.14.

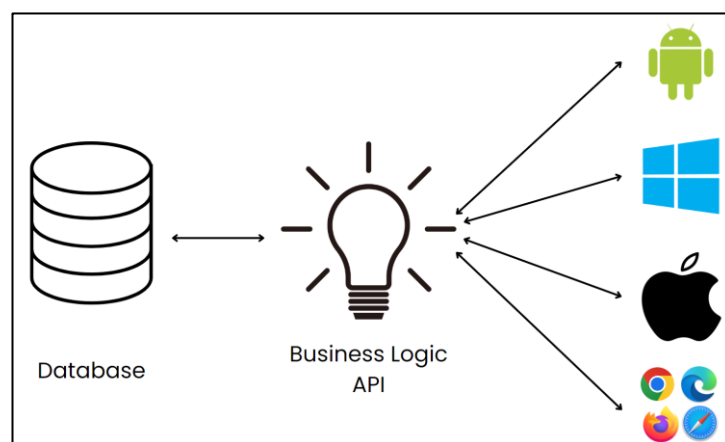


Gambar 2.14 Arsitektur *Three-tier* [18]



## 2.18 Application Programming Interface (API)

API adalah antarmuka yang digunakan untuk mengakses aplikasi atau layanan dari sebuah program. API memungkinkan pengembang untuk memakai fungsi yang sudah ada dari aplikasi lain sehingga tidak perlu membuat ulang dari awal. Pada konteks *website*, API merupakan pemanggilan fungsi melalui *Hyper Text Transfer Protocol* (HTTP) dan mendapatkan respon berupa *Extensible Markup Language* (XML) atau *JavaScript Object Notation* (JSON) [19]. Tujuan penggunaan dari API adalah untuk saling berbagi data antar aplikasi yang berbeda. Tujuan penggunaan API lainnya yaitu untuk mempercepat proses pengembangan aplikasi dengan cara menyediakan sebuah *function* yang terpisah sehingga *developer* tidak perlu lagi merancang fitur yang serupa. API yang bekerja pada tingkat sistem operasi membantu aplikasi berkomunikasi dengan layer dasar dan satu sama lain mengikuti serangkaian protokol dan spesifikasi yang telah disesuaikan. API dapat digunakan untuk menghubungkan lapisan presentasi dengan lapisan logika bisnis, atau lapisan logika bisnis dengan lapisan penyimpanan data.



Gambar 2.15 Cara Kerja API

API bekerja dengan cara membantu aplikasi berinteraksi dengan *library* dengan mengikuti serangkaian aturan yang ditentukan sebelumnya oleh API itu sendiri. Pendekatan ini memudahkan *developer* untuk membuat aplikasi yang berkomunikasi dengan berbagai *library* tanpa harus memikirkan kembali strategi yang digunakan selama semua *library* mengikut API yang sama. Kelebihan lain dari metode ini menunjukkan betapa mudahnya menggunakan *library* yang sama dengan bahasa pemrograman yang berbeda.

API memiliki 4 jenis yang berbeda, yaitu:

1. *Public API*

*Public API*, atau juga disebut open API adalah sebuah *programming interface* yang dapat diakses secara publik. Pengembang dapat mengakses sistem pemrograman dibalik sebuah aplikasi atau layanan web melalui *public API* untuk mengembangkan aplikasi sendiri dengan lebih cepat.

2. *Private API*

*Private API* adalah sebuah *interface* pemrograman yang tidak terbuka untuk umum. Pada umumnya, jenis ini diciptakan untuk memenuhi kebutuhan pengembangan aplikasi secara internal. Jenis ini berperan sebagai *interface* bagian *front end* yang digunakan untuk mengakses data dan fungsi aplikasi di *back end*.

3. *Partner API*

*Partner API* merupakan jenis *interface* yang dapat diakses oleh pihak-pihak tertentu yang telah ditunjuk sebagai rekanan bisnis dari pihak pemilik aplikasi

atau *web service*. Jenis ini tidak tersedia untuk umum dan memerlukan kredensial tertentu untuk mengaksesnya.

#### 4. *Composite API*

*Composite API* adalah jenis *interface* yang terdiri dari gabungan berbagai jenis data dari berbagai *server* dan *hosting* dalam satu tempat. Tipe API satu ini sangat berguna bagi pengembang karena dapat mengakses banyak informasi dalam satu tempat saja.

### 2.19 Black Box Testing

*Black box testing* merupakan jenis pengujian perangkat lunak yang dikenal sebagai teknik buram, pengujian perilaku, pengujian fungsional, dan pengujian kotak tertutup. Hasil pengujiannya diperoleh tanpa melihat struktur internal atau bekerja. Terdapat tiga tipe black box testing, yaitu [20]:

#### 1. *Functional Testing*

Pengujian ini memverifikasi bahwa setiap fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan. Contoh dari functional testing adalah *unit testing*, *smoke testing*, *sanity testing*, *integration testing*, dan *user acceptance testing (UAT)*.

#### 2. *Non-Functional Testing*

Pengujian non-fungsional berkisar memeriksa pekerjaan yang dilakukan oleh sistem.

#### 3. *Regression Testing*

Pengujian ini membantu menemukan efek buruk pada kode yang sudah ada. Pada dasarnya pengujian ini memilih lengkap atau bagian dari kasus uji yang telah dijalankan untuk memastikan bahwa fungsionalitas memiliki kelainan.

## **BAB 3 ANALISIS SISTEM INFORMASI VIRTUAL CAMPUS TOUR**

Pada Bab 3 ini menjelaskan tentang analisis VCT Politeknik Astra yang berisi deskripsi umum, keadaan saat ini (*current business process*), keadaan setelah automasi (*business process automation*), deskripsi fungsional berupa pemodelan fungsional (*functional model*), pemodelan struktural (*structural model*), pemodelan perilaku (*behavioral model*) dan kebutuhan non-fungsional yang digunakan pada VCT Politeknik Astra.

### **3.1 Deskripsi Umum**

VCT Politeknik Astra merupakan sistem informasi yang dibangun berbasis web dan dibedakan menjadi dua aplikasi yang berbeda yaitu *virtual tour* dan *campus info*. *Virtual tour* VCT Politeknik Astra yaitu sebuah laman yang menampilkan representasi visual dari Kampus Politeknik Astra. *Virtual tour* ini akan menampilkan objek menggunakan gambar panorama atau gambar 360 derajat. *Virtual tour* ini diakses melalui laman *Virtual Campus Tour* Politeknik Astra.

*Campus info* VCT Politeknik Astra adalah laman yang menampilkan informasi-informasi mengenai program studi, laboratorium, dan fasilitas yang digunakan sebagai penunjang dalam perkuliahan. *Campus info* VCT Politeknik Astra ini diakses dengan cara *scan QR code* yang berada di setiap ruangan di

Politeknik Astra. *QR code* tersebut berisi tautan yang mengarahkan ke halaman *campus info* VCT Politeknik Astra.

VCT Politeknik Astra dapat digunakan oleh tiga jenis pengguna yaitu *direct visitor*, *virtual visitor* dan admin. *Direct visitor* adalah pengunjung yang datang langsung ke kampus Politeknik Astra untuk berkeliling melihat keadaan kampus secara langsung. *Virtual visitor* adalah pengunjung yang tidak dapat datang langsung ke kampus, dikarenakan masalah jarak atau lain hal. Kemudian untuk admin adalah bagian yang akan mengelola data master meliputi pengelolaan data program studi, pengelolaan data laboratorium, pengelolaan data informasi, dan pengelolaan data UPT.

### **3.2 Keadaan Saat Kini (Current Business Process)**

Dalam mencari informasi mengenai program studi, laboratorium, dan fasilitas di Politeknik Astra saat ini, pengunjung dapat mengakses *website* resmi Politeknik Astra. Namun, tampilan *website* saat ini hanya sebatas *campus profile* sehingga tidak secara detail menjelaskan deskripsi mengenai laboratorium dan fasilitas yang ada di Politeknik Astra. Hal ini menyebabkan apabila pengunjung yang tidak dapat secara langsung ke kampus akan kesulitan memahami secara detail kondisi sebenarnya dari laboratorium dan fasilitas tersebut.

Selain itu, ketika ada tamu yang berkunjung langsung ke Politeknik Astra, beberapa karyawan Politeknik Astra akan menjadi *tour guide* untuk memandu memperlihatkan keadaan kampus serta memberikan penjelasan mengenai setiap bagian yang ada di Politeknik Astra. Namun, dalam proses tersebut, *tour guide* harus memanggil *Person In Charge* (PIC) laboratoium atau bagian terkait untuk

membantu memberikan penjelasan mengenai bagiannya. Hal ini disebabkan karena kompleksitas laboratorium dan fasilitas yang dimiliki Politeknik Astra sehingga diperlukan satu media informasi yang dapat diakses langsung oleh pengunjung sesuai dengan lokasi pengunjung berada.

Untuk melihat proses bisnis keadaan saat ini, informasinya dapat ditemukan pada Lampiran D.1 yang terlampir dalam laporan tugas akhir ini. Lampiran tersebut memberikan gambaran mengenai proses bisnis yang sedang berjalan saat ini dan menjadi dasar dalam pengembangan VCT Politeknik Astra.

### **3.3 Business Process Automation Virtual Campus Tour**

Berdasarkan keadaan saat ini, maka ditentukan untuk membuat *Business Process Automation* (BPA). Pemilihan BPA karena tidak adanya alur atau proses yang dihilangkan dan adanya perubahan proses yang sebelumnya manual menjadi terkomputerisasi untuk meningkatkan efisiensi. Dalam membuat BPA menggunakan teknik *problem analysis* yang dijelaskan pada sub bab 2.16, yaitu pengguna mengidentifikasi masalah yang ada dan menggambarkan bagaimana cara perbaikannya di sistem yang akan dibuat. Otomatisasi yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Otomatisasi penjelasan mengenai setiap ruangan atau bagian di Kampus Politeknik Astra dilakukan melalui penerapan *QR code* pada setiap ruangan di kampus. Pada awalnya, penjelasan disampaikan oleh PIC bagian terkait secara langsung, tetapi sekarang telah diubah menjadi terkomputerisasi dengan *QR Code*. Ketika pengunjung melakukan *scan QR code* di suatu ruangan, pengunjung akan diarahkan ke sebuah *website* yang berisi

penjelasan lengkap mengenai tempat tersebut. Dengan demikian, penggunaan teknologi *QR code* memungkinkan akses informasi yang lebih efisien dan praktis bagi pengunjung kampus.

2. Otomatisasi gambaran mengenai setiap bagian di Kampus Politeknik Astra digambarkan menggunakan teknologi *virtual reality* (VR) yang memungkinkan pengambilan gambar panorama secara 360 derajat. Dengan teknologi ini, pengunjung memiliki kesempatan untuk melihat secara nyata keadaan Kampus Politeknik Astra tanpa harus hadir secara fisik di lokasi. Pengunjung dapat mengakses gambaran tersebut melalui platform virtual. Dengan adanya fitur VR, potensi calon mahasiswa, dosen, dan pihak lain yang tertarik dengan kampus dapat dipenuhi dengan lebih efisien dan efektif.

Dari penjelasan diatas, maka BPA yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan pada saat ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 sedangkan gambaran proses bisnis dalam bentuk *flowchart* dapat dilihat pada Lampiran D.2.

Tabel 3.1 Rangkuman BPA pada Sistem Informasi VCT Politeknik Astra

No	Nama Proses	Permasalahan	Solusi
1	Penjelasan mengenai suatu ruangan atau bagian yang ada di Kampus Politeknik Astra	Penjelasan masih dilakukan secara manual oleh PIC bagian terkait sehingga dapat memakan waktu yang lebih lama.	Menerapkan penggunaan <i>QR code</i> pada setiap ruangan di kampus. Ketika tamu berkunjung langsung ke kampus dapat melakukan <i>scan QR code</i> yang kemudian akan diarahkan ke <i>website</i> yang berisi penjelasan mengenai tempat tersebut sehingga penjelasan mengenai bagian terkait tidak perlu dilakukan oleh PIC bagian tersebut.
2	Gambaran mengenai setiap bagian di Kampus Politeknik Astra	Gambaran mengenai setiap bagian di Politeknik Astra yang terdapat pada <i>website</i> resmi Politeknik Astra tidak menjelaskan secara detail, hanya sebatas <i>campus profile</i> sehingga	Menggunakan teknologi <i>virtual reality</i> (VR) yang memungkinkan pengambilan gambar panorama secara 360 derajat sehingga pengunjung memiliki kesempatan untuk melihat secara nyata kondisi Kampus Politeknik Astra tanpa harus hadir secara fisik di lokasi.

No	Nama Proses	Permasalahan	Solusi
		pengunjung yang tidak dapat langsung ke kampus akan sulit memahami detail kondisi sebenarnya.	

### 3.4 Pemodelan Fungsional

Sistem informasi VCT Politeknik Astra terdiri dari dua proses utama yaitu pengelolaan data dan penyajian data yang secara fungsional akan digambarkan dengan *use case diagram*, *use case description*, dan *activity diagram*.

#### 3.4.1 Use Case Diagram

Dalam membuat *use case diagram*, maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yang dilakukan adalah meninjau kembali dokumen *requirement definition* yang dapat dilihat pada Lampiran C untuk mendapatkan gambaran lengkap dari proses bisnis yang akan dimodelkan.
2. Langkah kedua adalah mengidentifikasi *subject's boundaries* untuk mengidentifikasi ruang lingkup sistem. Berdasarkan dokumen *requirement definition*, ruang lingkup sistem ini adalah untuk mengelola data program studi, UPT, laboratorium dan informasi.
3. Langkah ketiga adalah mengidentifikasi aktor utama dan tujuannya. Berdasarkan dokumen *requirement definition* dan analisis yang telah dilakukan, didapatkan tiga aktor, yaitu admin, *direct visitor* dan *virtual visitor*. Namun pada penelitian ini, hanya menggunakan dua aktor utama yaitu admin dan *direct visitor*, sedangkan aktor *virtual visitor* tidak secara



eksplisit ditampilkan dalam *use case diagram* karena tidak ada kebutuhan atau relevansi yang membutuhkan entitas tersebut. Setiap aktor memiliki tujuannya sendiri, yaitu admin memiliki hak akses untuk mengelola data program studi, UPT, laboratorium dan informasi, sedangkan *direct visitor* memiliki hak akses untuk melihat data data program studi, laboratorium dan informasi.

4. Langkah keempat adalah mengidentifikasi proses bisnis dan *use case* utama. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, fungsi (*use case*) pada *use case diagram* diperoleh dari kata kerja yang terdapat di dokumen *requirement definition* sehingga didapatkan 34 *use case*.
5. Langkah kelima adalah meninjau kembali *use case* saat ini dengan membagi menjadi beberapa *use case* atau menggabungkan beberapa di antaranya menjadi satu *use case*. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, terdapat penambahan dua *use case*, yaitu "*Log Out*" dan "*Melakukan Scan QR*". Sehingga totalnya terdapat 36 *use case* yang kemudian dikelompokkan ke dalam tujuh *use case diagram* sebagai berikut:
  - a. *Use Case Diagram "Log In"* termasuk "*Log Out*".
  - b. *Use Case Diagram "Kelola Data Traffic"* termasuk "*Melihat Traffic Jumlah Pengunjung Web*".
  - c. *Use Case Diagram "Kelola Program Studi"* termasuk:
    - Melihat Data Prodi
    - Menyalin Link Data Prodi
    - Mengunduh QR Data Prodi

- Melihat Detail Data Prodi
  - Melihat Data Gallery Prodi
  - Menambah Data Gallery Prodi
  - Menghapus Data Gallery Prodi
  - Menonaktifkan/Aktifkan Data Prodi.
- d. *Use Case Diagram* "Kelola Laboratorium" termasuk:
- Melihat Data Laboratorium
  - Menambah Data Laboratorium
  - Menonaktifkan/Aktifkan Data Laboratorium
  - Mengubah Data Laboratorium
  - Menyalin Link Data Laboratorium
  - Mengunduh QR Data Laboratorium
  - Mencari Data Laboratorium
  - Melihat Detail Data Laboratorium.
- e. *Use Case Diagram* "Kelola UPT" termasuk:
- Melihat Data UPT
  - Mencari Data UPT
  - Menambah Data UPT
  - Menonaktifkan/Aktifkan Data UPT
  - Mengubah Data UPT
- f. *Use Case Diagram* "Kelola Informasi" termasuk:
- Melihat Data Informasi
  - Menambah Data Informasi

- Menonaktifkan/Aktifkan Data Informasi
- Mengubah Data Informasi
- Menyalin Link Data Informasi
- Mengunduh QR Data Informasi
- Mencari Data Informasi
- Melihat Detail Data Informasi

g. *Use Case Diagram* “Melihat QR” termasuk:

- Melakukan Scan QR
- Melihat Data Program Studi
- Melihat Data Laboratorium
- Melihat Data Informasi.

Untuk melihat gambar *use case diagram*, dapat dilihat pada Lampiran F.

### 3.4.2 Activity Diagram

Dalam pembuatan *activity diagram*, maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yang dilakukan adalah memilih proses bisnis yang ada pada *use case diagram* untuk dimodelkan. Dalam hal ini akan membuat *activity diagram* dari *use case diagram* kelola data UPT. Pada analisis sebelumnya, ada lima aktivitas terpisah (subproses) yaitu melihat data UPT, mencari data UPT, menambah data UPT, mengedit data UPT, dan mengaktifkan dan menonaktifkan data UPT.

2. Langkah kedua adalah memberikan *node* awal, *node* akhir dan satu *set* keputusan serta *node* gabungan untuk setiap keputusan yang dibuat.
3. Langkah ketiga adalah mengidentifikasikan *object flows* dan *node*. Pada contoh ini tidak perlu menyertakan *object flows* sehingga dapat untuk langsung melakukan *layout* diagram. Setelah selesai membuat satu *activity diagram*, maka bisa mengulangi langkah awal hingga akhir untuk membuat *activity diagram* pada *use case diagram* yang tersisa sehingga pada kasus ini dihasilkan tujuh *activity diagram* kelola data UPT, kelola data laboratorium, kelola data prodi, kelola data informasi, *dashboard traffic*, *login*, dan melihat data melalui QR. Dalam membuat *activity diagram* dapat juga dibuat menggunakan bantuan dari CASE (*Computer-Aided Software Engineering*) tools salah satunya, yaitu *visual paradigm* yang akan otomatis menghasilkan *activity diagram* berdasarkan *flow of events* dalam *use case details*.

Untuk melihat hasil dari *activity diagram* dapat dilihat pada Lampiran G.

### 3.4.3 Use Case Description

Dalam pembuatan *use case description*, maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yang dilakukan yaitu memilih salah satu *use case* yang terdapat pada subbab 3.4.1. Sebagai contoh, *use case* yang dipilih adalah “Melihat data UPT” yang terkait dengan *Admin*.
2. Langkah kedua adalah membuat informasi ringkasan dari *use case* Untuk detailnya sebagai berikut:
  - Aktor utama: admin.

- Tipe *use case*: detail.
  - Pemangku kepentingan: *Admin* dengan kepentingannya adalah untuk mengelola data UPT.
  - Tingkat kepentingan: sedang.
  - Deskripsi singkat: *Use case* ini menjelaskan proses bagaimana admin mengelola data UPT.
  - Pemicu: Admin ingin mengelola data UPT.
  - Hubungan - hubungan:
    - Asosiasi : Admin
    - *include*: -
    - *extend*: Menambah data UPT, mengubah data UPT, mencari data UPT, dan mengaktifkan dan menonaktifkan data UPT.
    - Generalisasi: -
3. Langkah ketiga adalah mengisi alur normal peristiwa. Pada *use case* “Melihat data UPT” berfokus pada admin yang ingin melihat data UPT, maka langkah dimulai dengan admin memilih menu “UPT”, lalu sistem menampilkan halaman data UPT, admin melihat data UPT. Jika admin ingin menambahkan data UPT, maka admin menekan tombol “tambah baru”. Kemudian jika admin ingin mengubah data UPT, maka admin menekan tombol “edit”.
4. Langkah keempat adalah memastikan langkah-langkah pada alur normal peristiwa tidak terlalu kompleks atau terlalu panjang. Pada alur normal peristiwa diatas terdapat langkah yang kompleks dikarenakan adanya pemilihan kondisi pada saat melakukan proses bisnisnya sehingga langkah

saat admin menekan tombol “tambah baru” ataupun “edit” harus dipindahkan ke alur sub sebagai alur peristiwa tambahan saat admin ingin menambah data UPT.

5. Langkah kelima adalah mengidentifikasi dan menulis alur alternatif/pengecualian. Pada alur normal peristiwa diatas tidak terdapat kegagalan maka alur alternatif/pengecualian tidak perlu ditulis.
6. Langkah keenam adalah meninjau kembali *use case description* dan memastikan bahwa setiap langkah sudah benar. Jika tidak lagi terdapat *use case* dengan langkah yang kompleks maka dapat mengulangi seluruh rangkaian langkah di atas pada *use case* yang lain sehingga pada kasus ini dihasilkan tujuh *use case description* yaitu kelola data UPT, kelola data laboratorium, kelola data prodi, kelola data informasi, *dashboard traffic*, *login*, dan melihat data melalui QR.

Untuk hasil *use case description* dari setiap *use case* dapat di lihat pada Lampiran H.

### 3.5 Pemodelan Struktural

Dalam pembangunan sebuah sistem dibutuhkan data-data untuk menunjang sebuah sistem berjalan dengan baik. Data yang dibutuhkan pembangunan sistem informasi VCT Politeknik Astra didapatkan dengan melakukan analisa tekstual pada *use case diagram* dan *use case description* untuk mengidentifikasi objek, atribut, operasi, dan relasi yang memiliki kemungkinan untuk dijadikan sebuah kelas. Dari hasil identifikasi yang dilakukan maka akan menghasilkan *CRC Cards* dan *class diagram*.

### 3.5.1 Class Responsibilities Colaboration (CRC) Cards

Dalam pembuatan *Class Responsibilities Colaboration (CRC)*, maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama adalah mengidentifikasi kelas yang akan direpresentasikan oleh *CRC Cards*. Kelas pada *CRC Cards* diperoleh dari analisis objek pada *use case description*. Kelas diperoleh dari penelusuran kata benda yang terdapat pada *use case description*, sebagai contoh disini menggunakan *use case* “Melihat data UPT”. Pada *use case* ini terdapat kata benda yang dapat dijadikan sebagai kelas yaitu UPT.
2. Langkah kedua adalah memberikan nama yang sesuai untuk kelas. Pada *use case* ini, nama kelas yang sesuai adalah UPT.
3. Langkah ketiga adalah menentukan ID untuk kelas. Pada kelas UPT ini akan diberikan nomor atau kode unik yaitu 1.
4. Langkah keempat adalah menentukan tipe kelas. Pada kelas UPT ini diberikan tipe kelasnya yaitu konkrit karena merujuk pada jenis objek nyata dalam sistem dan domain karena merujuk pada ruang lingkup masalah dimana sistem akan beroperasi.
5. Langkah kelima adalah menuliskan deskripsi singkat. Deskripsi singkat pada kelas ini berisi penjelasan ringkas fungsi dan peran kelas dalam sistem yaitu kelas UPT merupakan sebuah individual yang dapat memberikan informasi UPT.

6. Langkah keenam adalah mengidentifikasi *use case* yang terkait. Pada kelas UPT ini *use case* yang terkait adalah *use case* “Melihat data UPT” dengan kode *use case* adalah VCT01.
7. Langkah ketujuh adalah menentukan tanggungjawab kelas. Pada kelas UPT ini memiliki empat tugas atau tanggung jawab yaitu menyediakan data UPT, menambahkan data UPT, mengedit data UPT, menonaktifkan/aktifkan data UPT.
8. Langkah kedelapan adalah mengidentifikasi kolaborator kelas. Pada kelas UPT, kelas yang berinteraksi atau bekerjasama dengan kelas UPT adalah kelas laboratorium.
9. Langkah kesembilan adalah mengidentifikasi atribut yang terkait dengan kelas. Pada kelas UPT atribut yang terkait adalah id, nama, status, creaby, creadate, modiby, modidate.
10. Langkah kesepuluh adalah meninjau hubungan yang terlibat dengan kelas. Ada beberapa jenis hubungan salah satunya pada kelas ini adalah hubungan asosiasi komposit dengan kelas laboratorium.

Kemudian setelah semua langkah telah selesai dilakukan, maka dilakukan pengulangan langkah satu sampai sepuluh untuk membuat *CRC Cards* pada kelas lainnya. Dari analisis objek yang ada pada *use case description*, diperoleh sejumlah sepuluh kelas yang ada pada sistem informasi VCT ini, yaitu UPT, laboratorium, informasi, *gallery* prodi, *traffic*, prodi, karyawan, *user*, aplikasi dan *role* sehingga pada kasus ini dihasilkan 10 *CRC Cards* yaitu UPT, laboratorium,



informasi, *gallery* prodi, *traffic*, prodi, karyawan, *user*, aplikasi dan *role*. Untuk melihat hasil dari *CRC Cards*, dapat dilihat pada Lampiran I.

### 3.5.2 Class Diagram

Dalam pembuatan *class* diagram, maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yang dilakukan adalah meninjau kartu *CRC Cards* yang telah dibuat sebelumnya untuk mengidentifikasi kelas, atribut, operasi, dan hubungan-hubungan dengan memindahkan informasi yang ada pada *CRC Cards* ke *class diagram*, sebagai contoh menggunakan *use case* melihat data UPT maka informasi yang ada pada *CRC Cards* seperti nama kelas akan digambarkan di *class diagram* menjadi nama kelas, kemudian atribut di *CRC Cards* digambarkan di *class diagram* menjadi atribut lalu tanggung jawab di *CRC Cards* digambarkan di *class diagram* menjadi operasi, dan relasi hubungan di *CRC Cards* digambarkan di *class diagram* menjadi hubungan generalisasi, agregasi, atau asosiasi. Untuk detail contoh *class diagram*nya dapat dilihat sebagai berikut:
  - Kelas : UPT
  - Atribut : id, nama, status, creaby, creadate, modiby, modidate.
  - Operasi : *index()*, *create()*, *edit()*, *toggleStatus()*
  - Hubungan Komposisi: Lab
2. Langkah kedua adalah memindahkan informasi pada *CRC Cards* yang tersisa untuk membuat *class diagram* yang baru sehingga pada kasus ini dihasilkan

tujuh kelas UPT, laboratorium, informasi, prodi, *gallery* prodi, *traffic*, dan detail lab prodi.

Untuk hasil dari *class* diagram dapat dilihat pada Lampiran J.

### 3.6 Pemodelan Perilaku

Dalam pembangunan Sistem Informasi Virtual Campus Politeknik Astra, *behavioral modeling* digambarkan dengan *sequence* diagram.

#### 3.6.1 Sequence Diagram

Dalam pembuatan *sequence* diagram, maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi objek dan aktor yang berinteraksi satu sama lain selama skenario *use case* sebagai contoh menggunakan *use case* melihat data UPT. Pada *use case* ini dapat diidentifikasi bahwa objeknya adalah *view*, *controller* dan model karena pada kasus ini kita menggunakan konsep MVC kemudian untuk aktornya adalah admin.
2. Langkah kedua adalah menambahkan *lifeline* untuk setiap objek yaitu dengan menggambarkan garis putus-putus vertikal ke bawah.
3. Langkah ketiga adalah menambahkan pesan ke dalam diagram dengan menggambar panah untuk mewakili pesan yang diteruskan dari objek ke objek.
4. Langkah keempat adalah menggambarkan kotak persegi Panjang sempit diatas *lifeline* objek untuk menunjukkan kapan kelas mengirim dan menerima

pesan. Dalam membuat *sequence* diagram dapat juga dibuat menggunakan bantuan dari CASE (*Computer-Aided Software Engineering*) tools yaitu *visual paradigm* yang akan otomatis menghasilkan *sequence* diagram berdasarkan *flow of events* dalam *use case detail* dan dimodifikasi kembali hingga sesuai dengan kebutuhan.

Kemudian setelah semua langkah telah selesai dilakukan, maka dapat mengulangi langkah satu sampai empat untuk membuat *sequence diagram* lainnya sehingga pada kasus ini dihasilkan tujuh *sequence diagram* yaitu:

1. Kelola data UPT
2. Kelola data laboratorium
3. Kelola data prodi
4. Kelola data informasi
5. *Dashboard traffic*
6. *Log in*
7. Melihat data melalui QR

Untuk melihat detail mengenai *sequence* diagram, dapat dilihat pada Lampiran K.

### **3.7 Analisis Kebutuhan Non Fungsional**

Dalam membangun sistem informasi VCT Politeknik Astra, perlu dilakukan penentuan terkait arsitektur aplikasi yang akan digunakan. Arsitektur aplikasi dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu *two-tier* (dua tingkat) dan *three-tier* (tiga tingkat). Penentuan arsitektur ini mempengaruhi cara data dan logika aplikasi didistribusikan dan berinteraksi.

Setelah melakukan analisis yang mendalam, diputuskan bahwa VCT Politeknik Astra akan menggunakan arsitektur *three-tier*. Arsitektur ini terdiri dari tiga lapisan, yaitu lapisan presentasi, lapisan bisnis, dan lapisan data. Lapisan presentasi bertanggung jawab untuk mengelola antarmuka pengguna, lapisan bisnis mengatur logika bisnis dan proses, sedangkan lapisan data menangani penyimpanan dan akses data. Dengan menerapkan arsitektur *three-tier*, VCT Politeknik Astra akan memiliki struktur yang terorganisir dan dapat memisahkan tugas-tugas yang berbeda ke dalam lapisan-lapisan yang relevan.

Dari tahapan analisis yang dilakukan, dibutuhkan beberapa kebutuhan non-fungsional sebagai pendukung dari pembangunan maupun penggunaan VCT Politeknik Astra. Kebutuhan *non-fungsional* dibagi menjadi dua kategori kebutuhan, yaitu kebutuhan pengguna dan kebutuhan pengembang. Terdapat dua jenis kebutuhan yang dijabarkan, yaitu:

1. Spesifikasi minimum (*minimum specifications*) merupakan spesifikasi perangkat keras atau perangkat lunak yang paling rendah yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi atau sistem.
2. Spesifikasi disarankan (*recommended specifications*) merupakan spesifikasi perangkat keras atau perangkat lunak yang disarankan untuk menjalankan aplikasi atau sistem dengan performa dan kinerja yang baik.

### **3.7.1 Kebutuhan Operasional**

Dalam penggunaan VCT Politeknik Astra, terdapat beberapa aplikasi yang digunakan untuk mengakses VCT Politeknik Astra. Untuk melihat detail mengenai spesifikasi kebutuhan operasional, dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Spesifikasi Kebutuhan Operasional

Aplikasi	Prosesor	RAM	Penyimpanan	Sistem Operasi
<b>Perangkat Klien</b>				
Spesifikasi Minimum				
Chrome versi 109.0.5414.119	Intel Celeron N2840	0,5 GB	200 MB	Windows 7 Professional 64-bit
Spesifikasi Disarankan				
Chrome versi 113.0.5672.77	Intel Core i3-7100 @ 3.90 GHz	4 GB	500 MB	Windows 10 Home 64-bit
<b>Server Aplikasi</b>				
Spesifikasi Minimum				
IIS 8.0	Intel® Xeon® E-2224G@1.20Ghz	0,5 GB	7 GB	Windows Server 2012 64-bit
SQL Server Management Studio 2014	Intel® Xeon® E-2224G@1.20Ghz	1 GB	4 GB	Windows Server 2012 64-bit
Spesifikasi Disarankan				
IIS 10.0	Intel Core i3-7100 @ 3.90 GHz	0,5 GB	7 GB	Windows Server 2016 64-bit
SQL Server Management Studio 2017	Intel Core i3-7100 @ 3.90 GHz	2 GB	6 GB	Windows Server 2016 64-bit

### 3.7.2 Kebutuhan Pengembang

Dalam penggunaan VCT Politeknik Astra, terdapat beberapa aplikasi yang digunakan untuk mengakses VCT Politeknik Astra. Untuk melihat detail mengenai spesifikasi kebutuhan pengembang, dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Spesifikasi Kebutuhan Pengembang

Aplikasi	Prosesor	RAM	Penyimpanan	Sistem Operasi
Spesifikasi Minimum				
Chrome versi 109.0.5414.119	Intel Celeron N2840	0,5 GB	200 MB	Windows 7 Professional 64-bit
Visual Studio 2013	Intel Celeron N2840	1,5 GB	5 GB	Windows 7 Professional 64-bit
3DVista 2015	Intel Core i3-7100 @ 3.90 GHz	0,5 GB	2 GB	Windows 7 Professional 64-bit

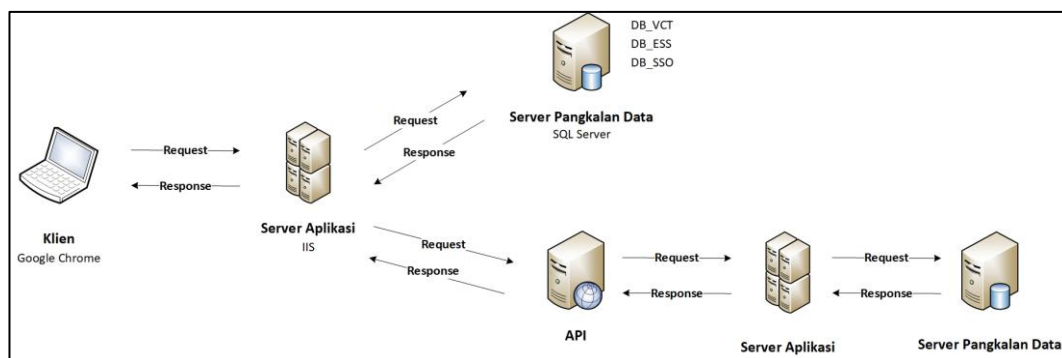
Aplikasi	Prosesor	RAM	Penyimpanan	Sistem Operasi
				bit
SQL Server Management Studio 2014	Intel® Xeon® E-2224G@1.20Ghz	1 GB	4 GB	Windows 7 Professional 64-bit
IIS 10.0	Intel Core i3-7100 @ 3.90 GHz	0,5 GB	7 GB	Windows 10 Home 64-bit
Spesifikasi Disarankan				
Chrome versi 113.0.5672.77	Intel Core i3-7100 @ 3.90 GHz	4 GB	500 MB	Windows 10 Home 64-bit
Visual Studio 2019	Intel Core i7-7700K @ 3.90 GHz	2 GB	20 GB	Windows 10 Home 64-bit
3DVista 2021	Intel Core i7-7700K @ 3.90 GHz	1 GB	2 GB	Windows 10 Home 64-bit
SQL Server Management Studio 2017	Intel Core i7-7700K @ 3.90 GHz	2 GB	6 GB	Windows 7 Professional 64-bit
IIS 10.0	Intel Core i3-7100 @ 3.90 GHz	0,5 GB	7 GB	Windows 10 Home 64-bit

## BAB 4 PERANCANGAN SISTEM VIRTUAL CAMPUS TOUR

Pada bab ini berisi penjelasan tentang perancangan sistem dari VCT Politeknik Astra berbasis web dengan menggunakan teknologi *virtual reality*. Pada perancangan sistem ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum aplikasi, karakteristik pengguna, batasan aplikasi, lingkungan operasional dan pengembang, deskripsi data, dekomposisi fungsional, struktur menu, dan *link* antar layar.

### 4.1 Gambaran Umum Aplikasi

Sistem informasi VCT Politeknik Astra merupakan sebuah aplikasi berbasis web yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dan dikembangkan dengan kerangka kerja ASP.Net. Proses pengembangannya dilakukan menggunakan Visual Studio 2022 dan 3D Vista. Dalam mengelola pangkalan data, VCT Politeknik Astra menggunakan Microsoft SQL Server 2019.



Gambar 4.1 Arsitektur Sistem Informasi Virtual Campus Tour

Gambar 4.1 adalah arsitektur sistem yang digunakan dalam pembangunan sistem informasi VCT Politeknik Astra yaitu dengan konsep *client-server three-tier*. Pada arsitektur ini, terdapat empat komponen utama yaitu:

### 1. Klien

Pada sistem informasi VCT Politeknik Astra, klien berperan sebagai antarmuka pengguna yang menampilkan tampilan aplikasi kepada pengguna. Klien ini berupa peramban web (*browser*) yang digunakan untuk mengakses aplikasi melalui jaringan internet.

### 2. Server Aplikasi

Pada sistem informasi VCT Politeknik Astra, aplikasi server menggunakan IIS (*Internet Information Services*) sebagai platform server. IIS mengelola permintaan dari klien, melakukan pemrosesan aplikasi, dan mengirimkan data yang diperlukan antara klien dengan pangkalan data dan API.

### 3. Pangkalan data

Sistem informasi VCT Politeknik Astra menggunakan Microsoft SQL Server sebagai sistem manajemen basis data (DBMS) untuk menangani penyimpanan dan pengambilan data.

### 4. *Application Programming Interface* (API)

Dalam konteks VCT Politeknik Astra, penggunaan API diperlukan untuk melakukan integrasi data dari pangkalan data yang disimpan di *Management Information System* (MIS) Politeknik Astra. API tersebut berfungsi sebagai jembatan antara aplikasi server dan pangkalan data. Prosesnya dimulai dengan pengiriman permintaan oleh API ke server aplikasi, kemudian permintaan tersebut akan diteruskan ke pangkalan data. Pangkalan data akan memproses permintaan dan mengirimkan hasilnya kembali kepada server aplikasi. Hasil tersebut akan



diterima oleh server aplikasi dalam bentuk *JavaScript Object Notation* (JSON), yang selanjutnya dapat digunakan dalam sistem informasi VCT.

## 4.2 Karakteristik Pengguna

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terdapat tiga kategori pengguna pada aplikasi yaitu admin, *direct visitor* dan *virtual visitor*. Admin memiliki tugas untuk mengelola master data sistem, *direct visitor* memiliki tugas untuk melihat informasi data pada sistem dan *virtual visitor* memiliki tugas untuk melihat informasi data pada *virtual tour*. Untuk melihat hak akses masing – masing pengguna dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kategori Pengguna Sistem Informasi Virtual Campus Tour

Kategori Pengguna	Tugas	Hak Akses ke Sistem Informasi atau Aplikasi	Jabatan
Admin	Melakukan pengelolaan data laboratorium, program studi dan informasi.	1. Kelola Laboratorium 2. Kelola UPT 3. Kelola Program Studi 4. Kelola Informasi	Karyawan
<i>Direct Visitor</i>	Melihat informasi mengenai laboratorium, program studi dan informasi.	1. Lihat Laboratorium 2. Lihat Program Studi 3. Lihat Informasi	<i>Guest</i>
<i>Virtual Visitor</i>	Melihat informasi mengenai laboratorium, program studi dan informasi.	1. Mengakses <i>Virtual Tour</i> (melalui <i>platform</i> web)	<i>Guest</i>

## 4.3 Batasan Aplikasi

Batasan aplikasi pada sistem informasi VCT Politeknik Astra mengacu pada parameter dan kriteria yang ditetapkan untuk mengatur cakupan dan fungsionalitas aplikasi tersebut. Batasan ini diterapkan untuk memastikan

konsistensi dan keandalan penggunaan aplikasi, serta memastikan bahwa aplikasi beroperasi sesuai dengan lingkungan internal dan eksternal yang telah ditetapkan. Adapun lingkungan internal dan lingkungan eksternal pada sistem informasi VCT Politeknik Astra adalah sebagai berikut:

#### 1. Lingkungan Internal

Dalam lingkungan internal, Sistem Informasi VCT Politeknik Astra memiliki beberapa batasan yang memengaruhi fungsionalitas dan penggunaan aplikasi. Pertama, data admin diambil dari pangkalan data yang telah tersedia, yaitu DB\_SSO, yang meliputi tabel sso\_msrole, sso\_msuser, dan sso\_msaplikasi. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi mengandalkan pangkalan data internal untuk mengelola dan mengakses data admin. Selain itu, data admin juga dihubungkan dengan pangkalan data DB\_ESS, khususnya tabel ess\_mskaryawan, yang berarti informasi administrator yang digunakan dalam aplikasi ini diperoleh dari sumber data internal yang terkait dengan karyawan.

#### 2. Lingkungan Eksternal

Sistem Informasi VCT Politeknik Astra juga memiliki batasan-batasan lingkungan eksternal yang perlu diperhatikan. Pertama, aplikasi ini membutuhkan koneksi internet agar dapat diakses. Jaringan internet menjadi faktor eksternal yang penting untuk menghubungkan pengguna dengan aplikasi dan memastikan aksesibilitasnya. Selain itu, batasan lainnya adalah aplikasi ini hanya dapat diakses melalui peramban web. Hal ini berarti pengguna harus menggunakan peramban web untuk mengakses dan berinteraksi dengan aplikasi. Terakhir, data prodi yang digunakan dalam aplikasi diambil dari pangkalan data DB\_SIA yang

ada di server Politeknik Astra, dan pengambilan data ini dilakukan melalui API. Batasan ini menunjukkan bahwa aplikasi menggunakan API untuk mengakses dan mengintegrasikan data prodi dari pangkalan data internal Politeknik Astra.

#### **4.4 Lingkungan Operasional dan Pengembangan**

Lingkungan operasional dan pengembang perlu diperhatikan agar aplikasi dapat berjalan dengan baik. Hal ini meliputi perangkat lunak dan perangkat keras yang sesuai dengan aplikasi, sistem manajemen pangkalan data untuk menyimpan data, dan perangkat pendukung lainnya untuk menunjang kebutuhan sistem dan data.

##### **4.4.1 Lingkungan Operasional**

Dalam pembangunan VCT Politeknik Astra, pengembang menentukan kebutuhan VCT Politeknik Astra bersama dengan *Management Information System* (MIS) agar pada penggunaannya VCT Politeknik Astra dapat digunakan tanpa adanya fungsi yang *crash* atau tidak dapat digunakan. Berdasarkan analisis kebutuhan *non-fungsional* pengguna pada subbab 3.7.1 dan diskusi yang telah dilakukan, didapatkan spesifikasi untuk lingkungan operasional dari VCT Politeknik Astra. Berikut ini merupakan lingkungan operasional VCT Politeknik Astra:

##### **1. Perangkat Klien**

###### **a. Spesifikasi minimum**

###### **i. Perangkat keras**

- Prosesor : Intel Celeron N2840

- Memori : 1 GB
- Penyimpanan: 128 GB

ii. Sistem Operasi : Windows 7 Professional 64-bit

iii. Program lain : Google Chrome versi 109.0.5414.119

b. Spesifikasi disarankan

i. Perangkat keras

- Prosesor : Intel Core i3-7100 @ 3.90 GHz
- Memori : 4 GB
- Penyimpanan: 128 GB

ii. Sistem Operasi : Windows 10 Home 4-bit

iii. Program lain : Google Chrome versi 113.0.5672.77

2. Server Aplikasi

a. Spesifikasi minimum

i. Perangkat keras

- Prosesor : Intel® Xeon® E-2224G@1.20Ghz
- Memori : 2 GB
- Penyimpanan: 128 GB

ii. Sistem Operasi : Windows Server 2012 64-bit

iii. DBMS : SQL Server Management Studio 2014

iv. Web Server : IIS Versi 8.0

b. Spesifikasi disarankan

i. Perangkat keras

- Prosesor : Intel Core i3-7100 @ 3.90 GHz

- Memori : 4 GB
- Penyimpanan: 128 GB
- ii. Sistem Operasi : Windows 10 Home 64-bit
- iii. DBMS : SQL Server Management Studio 2017
- iv. Web Server : IIS Versi 10.0

#### 4.4.2 Lingkungan Pengembangan

Dalam pembangunan VCT Politeknik Astra, pengembang menentukan kebutuhan lingkungan pengembangan VCT Politeknik Astra bersama dengan *Management Information System* (MIS). Berdasarkan analisis kebutuhan *non-fungsional* pengembang pada subbab 3.7.2 dan diskusi yang telah dilakukan, didapatkan spesifikasi untuk lingkungan pengembangan dari VCT Politeknik Astra. Berikut ini merupakan lingkungan pengembangan VCT Politeknik Astra:

##### 1. Spesifikasi minimum

##### a. Perangkat keras

- i) Prosesor : Intel Core i3-7100 @ 3.90 GHz
- ii) Memori : 4 GB
- iii) Penyimpanan : 128 GB
- iv) Perangkat Pendukung : Visual Studio 2013, 3D Vista 2015
- v) DBMS : SQL Server Management Studio 2014
- vi) Web Server : IIS Versi 10.0
- vii) Framework : ASP.Net

##### b. Sistem Operasi : Windows 10 Home 64-bit

##### c. Program lain : Google Chrome versi 109.0.5414.119

## 2. Spesifikasi disarankan

### a. Perangkat keras

- i) Prosesor : Intel Core i7-7700K @ 3.90 GHz
- ii) Memori : 12 GB
- iii) Penyimpanan : 128 GB
- iv) Perangkat Pendukung : Visual Studio 2019, 3D Vista 2021
- v) DBMS : SQL Server Management Studio 2017
- vi) Web Server : IIS Versi 10.0
- vii) Framework : ASP.Net

### b. Sistem Operasi : Windows 10 Home 64-bit

### c. Program lain : Google Chrome versi 113.0.5672.77

## 4.5 Deskripsi Data

Deskripsi data merupakan penjelasan mengenai data yang digunakan pada VCT Politeknik Astra. Data-data tersebut disimpan dalam sebuah pangkalan data SQL Server. Deskripsi data VCT Politeknik Astra akan dijelaskan dalam bentuk *physical data model* dan daftar tabel sistem informasi.

### 4.5.1 Physical Data Model

*Physical Data Model* (PDM) pada VCT Politeknik Astra dirancang berdasarkan hasil analisis yang dipetakan dalam *class diagram* yang digambarkan pada subbab 3.5.2 dan sesuai dengan ketentuan pada subbab 2.13. PDM terdiri dari enam tabel dan dapat dilihat pada Lampiran L. Pemetaan *class diagram* menjadi PDM antara lain:

1. Dalam pemetaan *class* diagram menjadi *Physical Data Model* (PDM) untuk sistem informasi Virtual Campus Tour (VCT) Politeknik Astra, terdapat 10 *concrete class* yang diidentifikasi. Namun, terdapat beberapa kasus khusus, diantaranya yaitu kelas "Prodi" akan mengambil data dari API, sehingga tidak perlu dipetakan menjadi tabel dalam PDM. Sedangkan empat kelas lainnya, yaitu "User", "Role", "Karyawan", dan "Aplikasi", akan mengambil data dari pangkalan data yang telah ada di Politeknik Astra. Oleh karena itu, dalam PDM akan dipetakan lima tabel yang berasal dari *concrete class* lainnya, termasuk "upt", "lab", "galleryprodi", "informasi", dan "traffic".
2. Memetakan atribut bernilai tunggal menjadi kolom tabel. Semua atribut di masing-masing *class* dipetakan menjadi kolom tabel pada PDM. Tidak ada penambahan atribut bernilai tunggal pada PDM VCT.
3. Memetakan *method* yang terdapat pada *class* menjadi *store procedure*. Dalam proses implementasi semua *method* di masing-masing *class* dipetakan menjadi *stored procedure* pada PDM VCT.
4. Memetakan agregasi bernilai banyak dan hubungan asosiasi (*many to many*) menjadi tabel baru yang menghubungkan dua tabel asli dan memiliki nilai kunci (*key*) kelas induknya. Terdapat satu relasi *many to many* yang menghasilkan satu tabel baru. Relasi antara kelas lab dan prodi menghasilkan tabel detail lab prodi (vct\_detaillabprodi).
5. Memetakan atribut bernilai banyak atau kelompok atribut yang berulang ke tabel baru dan membentuk hubungan *one to many* pada tabel baru. Langkah

ini tidak digunakan dalam penentuan PDM VCT dikarenakan hal tersebut akan mempersulit dalam pengaksesan data karena harus dilakukan *join* tabel.

6. Memetakan agregasi bernilai banyak dan hubungan asosiasi menjadi tabel dengan asosiasi baru yang menghubungkan dua tabel asli. Langkah ini tidak digunakan dalam penentuan PDM VCT dikarenakan agregasi bernilai banyak (hubungan *many to many*) tidak ada dalam *class diagram* VCT.
7. Menggandakan *primary key* dari tabel dengan nilai tunggal (1..1 atau 0..1) ke tabel dengan nilai banyak (1..\* atau 0..\*). Pada tahap ini, *primary key* pada tabel yang mempunyai kardinalitas 1..1 atau 0..1 akan digandakan pada tabel yang mempunyai kardinalitas 1..\* atau 0..\*. Dari tahap ini akan terlihat bahwa *primary key* pada tabel bernilai tunggal akan turun menjadi *foreign key* pada tabel bernilai banyak. Langkah ini terjadi pada tabel yang terdapat pada sistem informasi VCT. Pada saat pemetaan *class diagram* ke PDM, tabel vct\_msupt akan menurunkan *primary key* yang dimilikinya ke tabel vct\_mslab sehingga pada tabel vct\_mslab terdapat atribut yang sama dengan *primary key* dari tabel vct\_msupt, yaitu atribut upt\_id. Kemudian tabel prodi akan menurunkan *primary key* yang dimilikinya ke tabel vct\_msgalleryprodi sehingga pada tabel vct\_msgalleryprodi terdapat atribut yang sama dengan *primary key* dari tabel prodi, yaitu atribut prd\_id.
8. Memastikan *primary key subclass* sama dengan *primary key superclass* untuk hubungan generalisasi. Langkah ini tidak digunakan dalam penentuan PDM VCT dikarenakan tidak ada hubungan generalisasi pada *class diagram* VCT.



#### 4.5.2 Daftar Tabel Aplikasi

Tabel-tabel yang digunakan dalam pembangunan sistem informasi VCT Politeknik Astra memiliki beberapa atribut yang bersifat unik (*primary key*), atribut penghubung atau sebagai bentuk relasi keterkaitan antar tabel (*foreign key*). Tabel-tabel tersebut juga merupakan representasi dari kelas yang telah didefinisikan pada *class diagram*. Daftar tabel VCT Politeknik Astra beserta *primary key*, *foreign key*, nama kelas, dan juga deskripsi tabel dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Daftar Tabel Pangkalan Data Sistem Informasi Virtual Campus Tour

No	Nama Tabel	Primary Key	Foreign Key	Class	Deskripsi
1	vct_msupt	upt_id	-	vct_msupt	Untuk menyimpan data UPT pada Politeknik Astra
2	vct_mslab	lab_id	upt_id	vct_mslab	Untuk menyimpan data laboratorium pada Politeknik Astra
3	vct_msgalleryprodi	gpr_id	prd_id	vct_msgalleryprodi	Untuk menyimpan data gambar program studi pada Politeknik Astra
4	vct_msinformasi	inf_id	-	vct_msinformasi	Untuk menyimpan data informasi pada Politeknik Astra
5	vct_mstraffic	tfc_id	-	vct_mstraffic	Untuk menyimpan data jumlah pengunjung web pada <i>website</i> VCT Politeknik Astra
6	vct_msdetaillabprodi	prd_id	lab_id	vct_msdetaillabprodi	Untuk menyimpan data detail program studi pada Politeknik Astra

Untuk rincian lebih lengkap mengenai setiap rancangan tabel, dapat dilihat di Lampiran M yang berisi spesifikasi dari masing-masing tabel. Berdasarkan batasan aplikasi yang dijelaskan pada subbab 4.3, selain menggunakan tabel-tabel yang dibuat khusus, dalam pembangunan sistem informasi VCT Politeknik Astra juga menggunakan tabel-tabel yang telah ada dalam pangkalan data lain yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Daftar Tabel dari Pangkalan Data yang Telah Ada

No	Pangkalan Data	Nama Tabel	Primary Key	Foreign Key	Class	Deskripsi
1	DB_SSO	sso_msaplikasi	app_id	-	sso_msaplikasi	Untuk menyimpan data aplikasi di Politeknik Astra
		sso_msrole	rol_id	-	sso_msrole	Untuk menyimpan data <i>role</i> di seluruh aplikasi di Politeknik Astra
		sso_msuser	usr_id	app_id, rol_id	sso_msuser	Untuk menyimpan data <i>user</i> di seluruh aplikasi di Politeknik Astra
2	DB_ESS	ess_mskaryawan	kry_id	-	ess_mskaryawan	Untuk menyimpan data laboratorium pada Politeknik Astra

#### 4.5.3 Daftar *Application Programming Interface* (API)

Berdasarkan batasan aplikasi pada subbab 4.3, dalam pembangunan proyek sistem informasi VCT Politeknik Astra, diperlukan *Application Programming Interface* (API) untuk mengakses dan mengintegrasikan data produksi dari pangkalan data internal Politeknik Astra. Daftar API ini dapat dilihat di Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Daftar API dalam Sistem Informasi VCT Politeknik Astra

No	Nama API	Parameter	Metode	Deskripsi
1	/SIA/getListProdi	-	GET	Mengembalikan daftar program studi yang tersedia di Sistem Informasi Akademik (SIA)
2	/SIA/detailProdi	pro_id	GET	Mengembalikan detail informasi tentang suatu program studi berdasarkan ID program studi (pro_id) yang diberikan

#### 4.6 Dekomposisi Fungsional Modul

Kebutuhan fungsional pada sistem informasi Virtual Campus Tour (VCT) Politeknik Astra merupakan kebutuhan utama yang berkaitan langsung dengan sistem ini. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, kebutuhan fungsional ini dipecah menjadi beberapa modul, di antaranya modul *log in* dan modul master. Dalam dekomposisi fungsional modul-modul tersebut, terdapat tampilan grafis yang berinteraksi langsung dengan pengguna. Petunjuk yang jelas akan menggambarkan interaksi antara sistem dengan pengguna, serta masukan (input) dan keluaran (*output*) yang dihasilkan oleh aplikasi.

Untuk rancangan rinci mengenai kebutuhan fungsional dapat dilihat di Lampiran N yang berisi perancangan fungsional yang lebih terperinci. Lampiran ini menggambarkan mengenai tampilan grafis, interaksi sistem dengan pengguna, serta masukan dan keluaran yang dihasilkan oleh sistem informasi VCT Politeknik Astra.

## 4.7 Struktur Menu

Struktur menu pada VCT Politeknik Astra ditentukan berdasarkan dekomposisi fungsional modul. Terdapat tiga struktur menu yang ada, yaitu Admin, *Virtual Visitor*, dan *Direct Visitor*. Setiap struktur menu mengacu pada fungsi-fungsi yang telah didekomposisi sebelumnya, hal ini memungkinkan pengguna untuk mengakses menu-menu yang relevan dengan perannya dalam sistem. Dengan penyusunan struktur menu yang tepat, pengguna dapat dengan mudah menavigasi melalui menu-menu yang ada dan mengakses fungsionalitas yang sesuai dengan peran dan kebutuhan pengguna dalam VCT Politeknik Astra. Berikut merupakan penjelasan secara detail terkait struktur menu:

### 1. Admin

*Campus Info* VCT Politeknik Astra

```

----- Dashboard
                ---- Lihat Data Traffic
----- Lihat Data Program Studi
                ---- Salin Link Data
                ---- Unduh QR Data
                ---- Lihat Data Gallery Program Studi
                        ---- Tambah Data
                        ---- Hapus Data
                        ---- Aktif/Nonaktif Data
                ---- Lihat Detail Data
----- Lihat Data Unit Pelaksana Teknis
                ---- Tambah Data
                ---- Cari Data
                ---- Edit Data
                ---- Aktif/Nonaktif Data
----- Lihat Data Laboratorium

```

```

---- Tambah Data
---- Cari Data
---- Salin Link Data
---- Unduh QR Code Data
---- Lihat Detail Data
---- Edit Data
---- Aktif/Nonaktif Data
----- Lihat Data Informasi
----- Tambah Data
----- Cari Data
----- Salin Link Data
----- Unduh QR Code Data
----- Lihat Detail Data
----- Edit Data
----- Aktif/Nonaktif Data
----- Halaman SSO
----- Logout

```

## 2. *Direct Visitor*

*Campus Info* VCT Politeknik Astra

```

----- Lihat Data Program Studi
----- Lihat Data Laboratorium
----- Lihat Data Informasi

```

## 3. *Virtual Visitor*

Virtual Reality

```

----- Campus Area
----- Lobby Ground
----- Ground Floor
----- 1st Floor

```

```

----- 2nd Floor
----- Facility
          ---- Auditorium
          ---- Taman Amoeba
          ---- Ruang Makan
          ---- Kantin Mahasiswa
          ---- Mini Market
          ---- Ruang Musik
          ---- Lapangan Badminton
          ---- Lapangan Basket
          ---- Ruang Organisasi
          ---- Klinik Mahasiswa
          ---- Lounge
          ---- Mushola
          ---- Perpustakaan

----- Dormitory Area
----- Program Studi
          ---- P4
          ---- TPM
          ---- MI
          ---- MO
          ---- MK
          ---- TKBG
          ---- TRPAB
          ---- TRL

```

Struktur menu tersebut menggambarkan hierarki menu yang terdiri dari sub menu yang lebih detail. Bagi Admin, menu-menu tersebut berfokus pada pengelolaan data dan fitur-fitur terkait, bagi *direct visitor* menu-menu tersebut memberikan akses untuk melihat data program studi, laboratorium dan informasi lainnya dengan melakukan *scan QR*, sedangkan bagi *virtual visitor*, menu-menu

tersebut memberikan akses ke area *virtual* seperti area kampus, gedung, fasilitas, dan program studi.

#### **4.8 Link antar Layar**

*Link* antar layar VCT Politeknik Astra dibuat berdasarkan struktur menu yang dijelaskan pada subbab 4.7. Aliran layar aplikasi ini menggambarkan hubungan antara satu halaman dengan halaman lain dalam aplikasi. *Link* antar layar ini dikategorikan berdasarkan pengguna, yaitu *link* antar layar untuk admin, *direct visitor*, dan *virtual visitor* . Informasi lebih rinci mengenai link antar layar dapat ditemukan dalam Lampiran O.





ess_mskaryawan	
kry_id	
kry_nama_depan	
kry_nama_belakang	
kry_username	
kry_no_ktp	
kry_no_npwp	
kry_tempat_lahir	
kry_tgl_lahir	
kry_tgl_masuk_kerja	
kry_jenis_kelamin	
kry_no_hp	
kry_alamat	
kry_email	
kry_norek	
kry_bank	
kry_nama_penerima_rek	
kry_sum_rs_kary_kontrak	
kry_status_pernikahan	
kry_status_tanggungan_kel	
kry_status_kary	
kry_sisa_cuti_thn_sbilm	
kry_sisa_cuti_thn_ini	
kry_sisa_cuti_limatahun	
gol_id	
jab_main_id	
kry_main_atasan_lgs	
str_main_id	
jab_sec_id	
kry_sec_atasan_lgs	
str_sec_id	
kry_status	
kry_created_by	
kry_created_date	
kry_modif_by	
kry_modif_date	
kry_no_hp2	
kry_no_bpjs	
kry_tgl_tidak_aktif	
kry_keterangan_resign	
kry_tanggung_suami	
kry_status_tempat_tinggal	

Gambar 5.3 Diagram Pangkalan Data DB\_ESS

Selain tabel-tabel tersebut, implementasi VCT Politeknik Astra juga melibatkan penggunaan berbagai berkas. Setiap berkas memiliki peran dan fungsi tertentu dalam sistem. Penjelasan detail setiap berkas yang digunakan dapat ditemukan dalam Tabel 5.1. Informasi ini mencakup direktori, nama berkas, nama modul, dan keterangan mengenai penggunaan berkas tersebut.

Tabel 5.1 Daftar Direktori dan File Sistem Informasi Virtual Campus Tour

Aplikasi	Nama Direktori	Nama Berkas	Nama Modul	Keterangan
Website VCT Politeknik Astra	\VR\Controllers	DashboardController.cs	<i>Dashboard</i>	Kelas pengatur untuk mengelola halaman dashboard admin
		DefaultController.cs	<i>Single Sign On</i>	Kelas pengatur untuk mengelola halaman SSO
		DetailController.cs	Halaman <i>User</i>	Kelas pengatur untuk mengelola halaman <i>user</i> .
		GalleryProdiController.cs	<i>Gallery</i> Prodi	Kelas pengatur untuk mengelola halaman gallery foto program studi.
		InformasiController.cs	Master Informasi	Kelas pengatur untuk mengelola halaman informasi.
		LaboratoriumController.cs	Master Laboratorium	Kelas pengatur untuk mengelola halaman laboratorium.
		LoginController.cs	<i>Login</i>	Kelas pengatur untuk mengelola halaman login.
		LogoutController.cs	<i>Logout</i>	Kelas pengatur untuk mengelola halaman

Aplikasi	Nama Direktori	Nama Berkas	Nama Modul	Keterangan
				logout.
		ProdiController.cs	Master Prodi	Kelas pengatur untuk mengelola halaman program studi.
		RedirectController.cs	Authentication	Kelas pengatur untuk mengelola halaman autentikasi pengguna.
		UPTController.cs	Master UPT	Kelas pengatur untuk mengelola halaman UPT.
	\VR\Models	ChartModel.cs	Chart Model	Kelas model yang berisi representasi data <i>chart</i> .
		DetailLabProdi.cs	Data Detail Lab Prodi	Kelas model yang berisi representasi detail lab prodi.
		GalleryProdi.cs	Gallery Prodi	Kelas model yang berisi representasi gallery prodi.
		Informasi.cs	Data Informasi	Kelas model yang berisi representasi informasi.
		Laboratorium.cs	Data Laboratoiu m	Kelas model yang berisi representasi laboratorium.

Aplikasi	Nama Direktori	Nama Berkas	Nama Modul	Keterangan
		Prodi.cs	Data Program Studi	Kelas model yang berisi representasi prodi.
		UPT.cs	Data UPT	Kelas model yang berisi representasi UPT.
	\VR\Views\Dashboard	Index.cshtml	Views Dashboard	Berkas yang berisi halaman lihat <i>dashboard</i>
	\VR\Views\Default	Index.cshtml	Views Default	Berkas yang berisi halaman lihat <i>Default</i>
	\VR\Views\Details	Informasi.cshtml	Views Informasi	Berkas yang berisi halaman lihat data informasi
		Laboratorium.cshtml	Views Laboratorium	Berkas yang berisi halaman lihat data laboratorium
		Prodi.cshtml	Views Prodi	Berkas yang berisi halaman lihat data prodi
	\VR\Views\Error	NotFound.cshtml	Views Error	Berkas yang berisi halaman <i>error</i>
	\VR\Views\Informasi	Create.cshtml	Views Tambah Informasi	Berkas yang berisi halaman tambah data informasi

Aplikasi	Nama Direktori	Nama Berkas	Nama Modul	Keterangan
		Details.cshtml	Views Details Informasi	Berkas yang berisi halaman lihat details data informasi
		Edit.cshtml	Views Edit Informasi	Berkas yang berisi halaman edit data informasi
		Index.cshtml	Views Informasi	Berkas yang berisi halaman lihat tabel data master informasi
	\VR\Views\Laboratorium	Create.cshtml	Views Tambah Laboratorium	Berkas yang berisi halaman tambah data laboratorium
		Details.cshtml	Views Details Laboratorium	Berkas yang berisi halaman details data laboratorium
		Edit.cshtml	Views Edit Laboratorium	Berkas yang berisi halaman edit data laboratorium
		Index.cshtml	Views Laboratorium	Berkas yang berisi halaman lihat tabel data master laboratorium
	\VR\Views>Login	Index.cshtml	Views	Berkas yang berisi

Aplikasi	Nama Direktori	Nama Berkas	Nama Modul	Keterangan
			<i>Login</i>	halaman Login
	\VR\Views\Prodi	Details.cshtml	<i>Views Details Prodi</i>	Berkas yang berisi halaman details data prodi
		Index.cshtml	<i>Views Prodi</i>	Berkas yang berisi halaman lihat tabel data master prodi
	\VR\Views\Shared	_Layout.cshtml	<i>Views Layout</i>	Berkas yang berisi halaman <i>layout</i>
		_LayoutAdmin.cshtml	<i>Views Layout Admin</i>	Berkas yang berisi halaman <i>layout Admin</i>
		_LayoutLogin.cshtml	<i>Views Layout Login</i>	Berkas yang berisi halaman <i>layout login</i>
		_LayoutSSO.cshtml	<i>Views Layout SSO</i>	Berkas yang berisi halaman <i>layout SSO</i>
		_LayoutUser.cshtml	<i>Views Layout User</i>	Berkas yang berisi halaman <i>layout user</i>
		Error.cshtml	<i>Views Error</i>	Berkas yang berisi halaman <i>error</i>
		Create.cshtml	<i>Views Tambah</i>	Berkas yang berisi halaman tambah data

Aplikasi	Nama Direktori	Nama Berkas	Nama Modul	Keterangan
			UPT	UPT
		Edit.cshtml	Views Edit UPT	Berkas yang berisi halaman edit data UPT
		Index.cshtml	Views UPT	Berkas yang berisi halaman lihat tabel data laboratorium
	\VR\Views\UPT	Create.cshtml	Views Tambah UPT	Berkas yang berisi halaman tambah data UPT
		Edit.cshtml	Views Edit UPT	Berkas yang berisi halaman edit data UPT
		Index.cshtml	Views UPT	Berkas yang berisi halaman lihat tabel data laboratorium
Virtual Tour Politeknik Astra	\VCT_PoltekAstra\hotspots	-	Hotspots	Berkas yang berisi gambar <i>hotspot</i>
	\VCT_PoltekAstra\icons	-	Icons	Berkas yang berisi gambar Icon
	\VCT_PoltekAstra\media\albums\general	-	Albums	Berkas yang berisi album foto
	\VCT_PoltekAstra\media\audios	-	Audios	Berkas yang berisi audio

Aplikasi	Nama Direktori	Nama Berkas	Nama Modul	Keterangan
	\\VCT_PoltekAstra\media\panoramas	-	<i>Panoramas</i>	Berkas yang berisi gambar panorama
	\\VCT_PoltekAstra\media\videos	-	<i>Videos</i>	Berkas yang berisi video
	\\VCT_PoltekAstra\popups	-	<i>Popups</i>	Berkas yang berisi gambar <i>popups</i>
	\\VCT_PoltekAstra\skin	-	<i>Skin</i>	Berkas yang berisi gambar <i>skin</i>

## 5.2 Riwayat Purwarupa

Dalam proses pengembangan sistem informasi VCT Politeknik Astra, terdapat tiga kali iterasi atau pengulangan tahapan yang menghasilkan tiga purwarupa yang berbeda. Berikut adalah penjelasan mengenai ketiga purwarupa tersebut:

### 1. Purwarupa Pertama

Pada tanggal 17 Februari 2023, purwarupa pertama sistem informasi VCT berhasil diselesaikan. Informasi lebih lanjut mengenai kegiatan ini dapat ditemukan dalam Lampiran B mengenai *Activity Plan*. Purwarupa pertama ini berhasil mengimplementasikan fungsi-fungsi dasar dari sistem informasi VCT. Fungsi-fungsi tersebut telah didokumentasikan dalam Tabel 5.2, yang mencakup modul dan fungsi yang dapat diakses oleh pengguna.



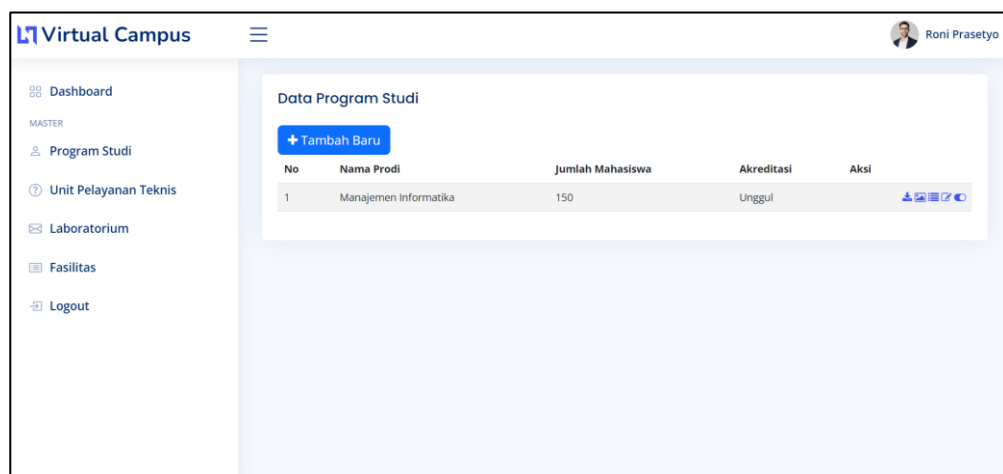
Tabel 5.2 Daftar Fungsi Purwarupa Pertama

Kategori Pengguna	Modul	Fungsi
Admin	Program studi	Menambahkan data prodi
		Melihat data prodi
		Mengubah data prodi
		Menghapus data prodi
		Melihat detail data prodi
		Menambahkan data gallery foto prodi
		Melihat data gallery foto prodi
		Menghapus data gallery foto prodi
		Menambahkan data misi prodi
		Menambahkan data profil lulusan prodi
	Fasilitas	Menambahkan data fasilitas
		Melihat data fasilitas
		Mengubah data fasilitas
		Menghapus data fasilitas
		Melihat detail data fasilitas
		Menambahkan data gallery foto fasilitas
		Melihat data gallery foto fasilitas
		Menghapus data gallery foto fasilitas
	Lab	Menambah data lab
		Melihat data lab
		Mengubah data lab
		Menghapus data lab
		Melihat data detail lab
		Menambah data gallery lab
		Melihat data gallery lab
		Menghapus data gallery lab
		Menambah data detail lab
	UPT	Menambah data UPT
		Melihat data UPT
		Mengubah data UPT
		Menghapus data UPT
Direct Visitor	Detail	Melihat data Prodi
		Melihat data Fasilitas

Kategori Pengguna	Modul	Fungsi
		Melihat data Laboratorium
<i>Virtual Visitor</i>	<i>Virtual Reality</i>	Melihat Kampus Politeknik Astra berbasis <i>virtual tour</i>

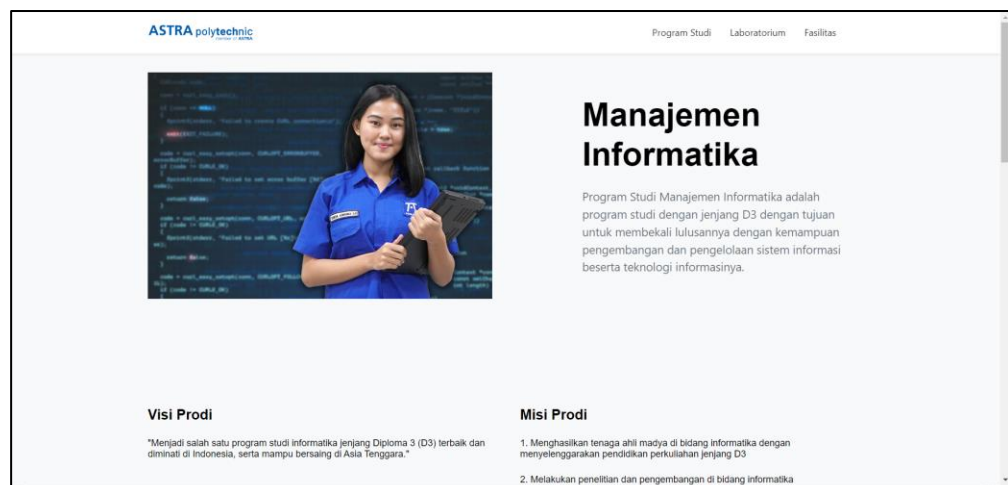
Berikut merupakan beberapa hasil yang berhasil dibuat:

a. Tampilan *website* admin



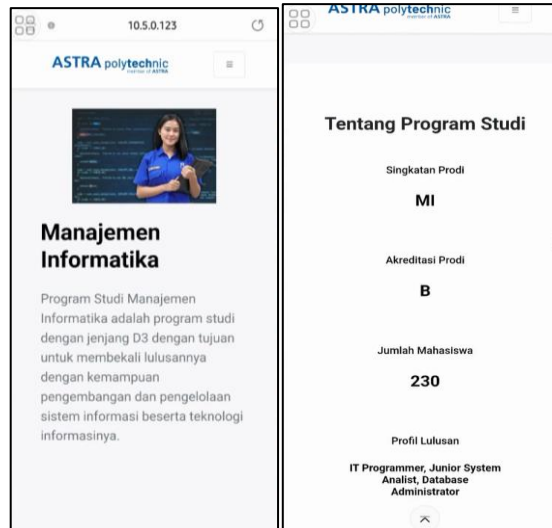
Gambar 5.4 Purwarupa 1 *Website* Admin VCT Politeknik Astra

b. Tampilan *website* visitor



Gambar 5.5 Purwarupa 1 *Website* Visitor VCT Politeknik Astra

c. Tampilan *website direct visitor*



Gambar 5.6 Purwarupa 1 *Website Direct Visitor*

d. Tampilan *virtual tour*



Gambar 5.7 Purwarupa 1 Virtual Tour Politeknik Astra

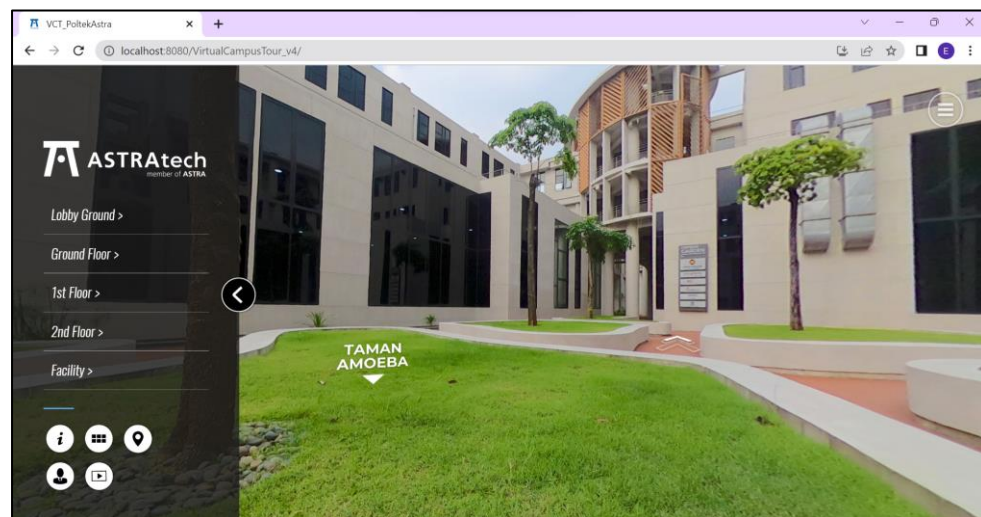
Setelah itu, dilakukan diskusi kembali dengan pengguna. Terdapat beberapa perubahan tampilan yang diminta serta saran masukan yang diberikan oleh pengguna. Untuk melihat hasil dari pembahasan terkait purwarupa pertama, dapat

dilihat pada dokumen *Minutes of Meeting* (MoM) yang terlampir pada Lampiran E.

## 2. Purwarupa Kedua

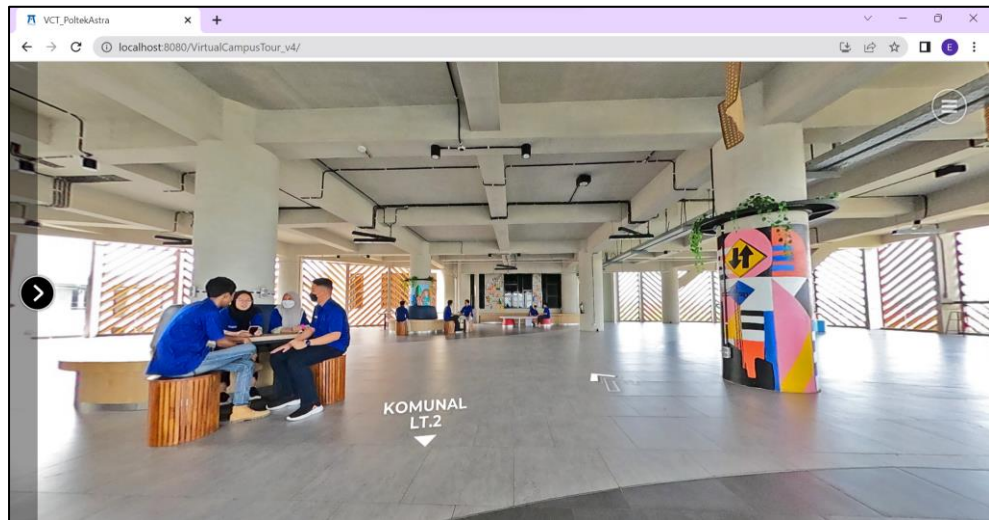
Pada tanggal 14 April 2023, purwarupa kedua selesai dikembangkan. Dalam hal ini mencakup seluruh permintaan dari pengguna setelah pembahasan pertemuan purwarupa pertama. Berikut merupakan detail yang dikerjakan dalam purwarupa kedua:

### a. Menghilangkan *watermark* pada gambar 360°



Gambar 5.8 Virtual Tour VCT Politeknik Astra tanpa *Watermark*

- b. Menggunakan aktor dalam pengambilan gambar untuk memberikan kesan yang lebih hidup



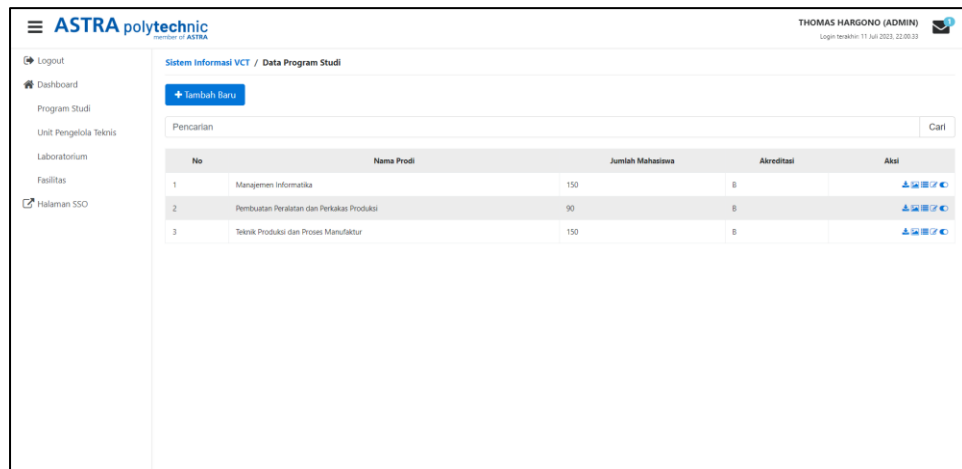
Gambar 5.9 Penggunaan Aktor dalam Virtual Tour VCT Politeknik Astra

- c. Menambahkan informasi yang menjelaskan prodi, laboratorium, dan fasilitas



Gambar 5.10 Penambahan Informasi Prodi di Virtual Tour VCT Politeknik Astra

d. Menggunakan *template* resmi dari Politeknik Astra



No	Nama Prodi	Jumlah Mahasiswa	Akreditasi	Aksi
1	Manajemen Informatika	150	B	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
2	Pembuatan Peralatan dan Perkakas Produksi	90	B	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>
3	Teknik Produksi dan Proses Manufaktur	150	B	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a>

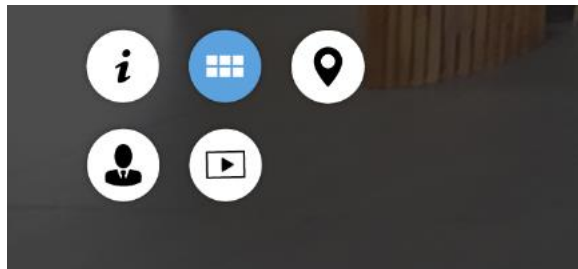
Gambar 5.11 Website VCT Politeknik Astra dengan *Template* Resmi Politeknik Astra

Setelah purwarupa kedua selesai diperbaiki, dilakukan diskusi dengan pengguna. Dalam diskusi tersebut, pengguna memberikan beberapa permintaan perubahan tampilan dan fungsi yang diinginkan. Hasil dari diskusi tersebut telah dicatat dalam dokumen *Minutes of Meeting* (MoM) yang tersedia pada Lampiran E. Dokumen MoM tersebut berisi rincian pembahasan terkait purwarupa kedua dan kesepakatan yang telah dicapai antara tim pengembang dan pengguna.

### 3. Purwarupa ketiga

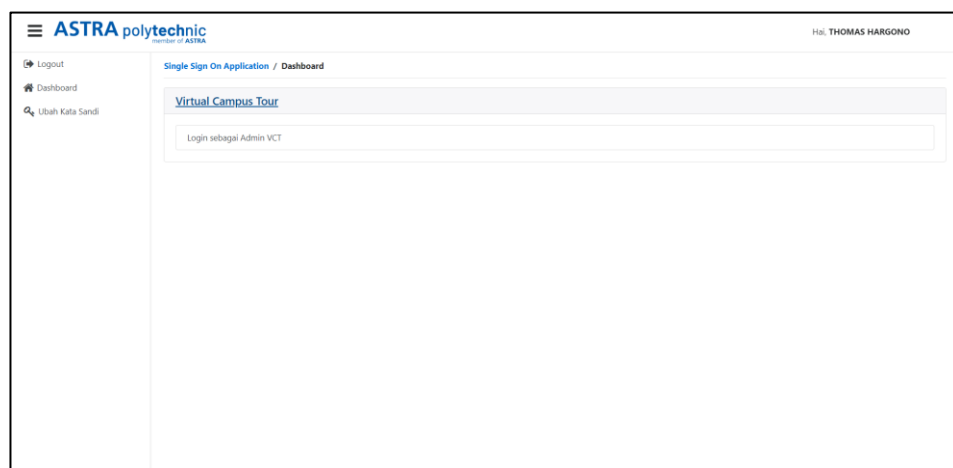
Pada tanggal 26 Juni 2023, purwarupa ketiga selesai dikembangkan. Perubahan signifikan pada tampilan maupun fungsi aplikasi terdapat dalam purwarupa ketiga ini. Dalam hal ini mencakup seluruh permintaan dari pengguna setelah pembahasan pertemuan purwarupa kedua. Berikut merupakan detail yang dikerjakan dalam purwarupa kedua:

- a. Melengkapi konten di dalam ikon yang belum lengkap



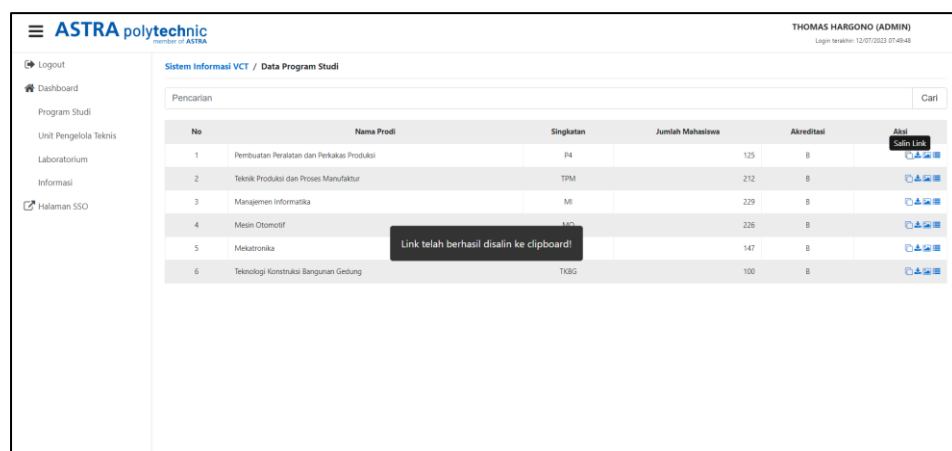
Gambar 5.12 Ikon dalam Virtual Tour VCT Politeknik Astra

- b. Menggunakan *Single Sign On* (SSO) dan *Cookie*



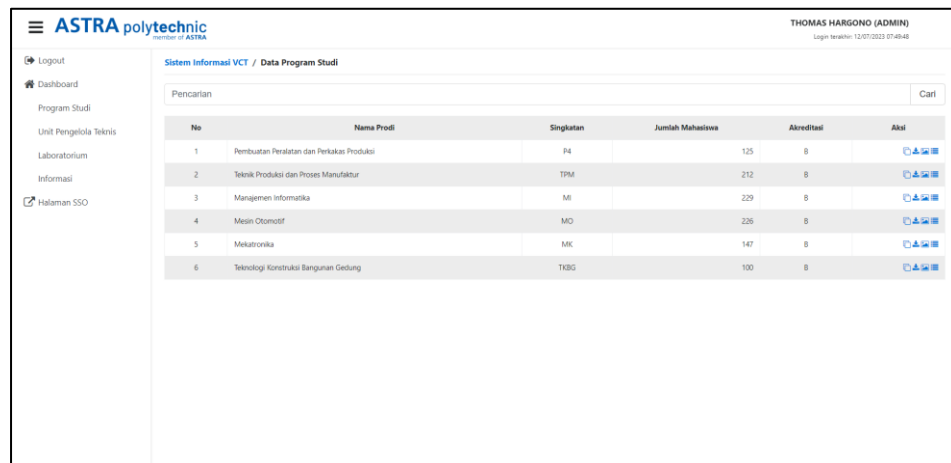
Gambar 5.13 Integrasi *Website* VCT Politeknik Astra dengan SSO Politeknik Astra

- c. Menambahkan fitur salin *link*



Gambar 5.14 *Website* VCT Politeknik Astra dengan Fitur Salin *Link*

- d. Mengganti fungsi CRUD Prodi dengan menggunakan API yang disediakan oleh Politeknik Astra

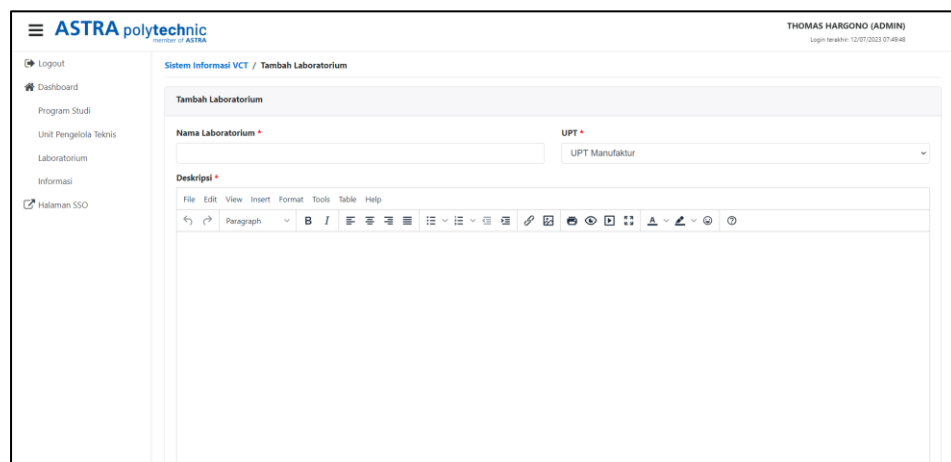


The screenshot shows the 'Sistem Informasi VCT / Data Program Studi' page. It features a search bar and a table with 6 columns: No, Nama Prodi, Singkatan, Jumlah Mahasiswa, Akreditasi, and Aksi. The table contains 6 rows of data for various programs.

No	Nama Prodi	Singkatan	Jumlah Mahasiswa	Akreditasi	Aksi
1	Pembuatan Peralatan dan Perlakas Produksi	P4	125	B	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> <a href="#">Tambah</a>
2	Teknik Produksi dan Proses Manufaktur	TPM	212	B	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> <a href="#">Tambah</a>
3	Manajemen Informatika	MI	229	B	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> <a href="#">Tambah</a>
4	Mesin Otomotif	MO	226	B	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> <a href="#">Tambah</a>
5	Mekatronika	MK	147	B	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> <a href="#">Tambah</a>
6	Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung	TKBG	100	B	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> <a href="#">Tambah</a>

Gambar 5.15 Penggunaan API dalam VCT Politeknik Astra

- e. Penggunaan TinyMCE dalam penambahan data laboratorium dan informasi

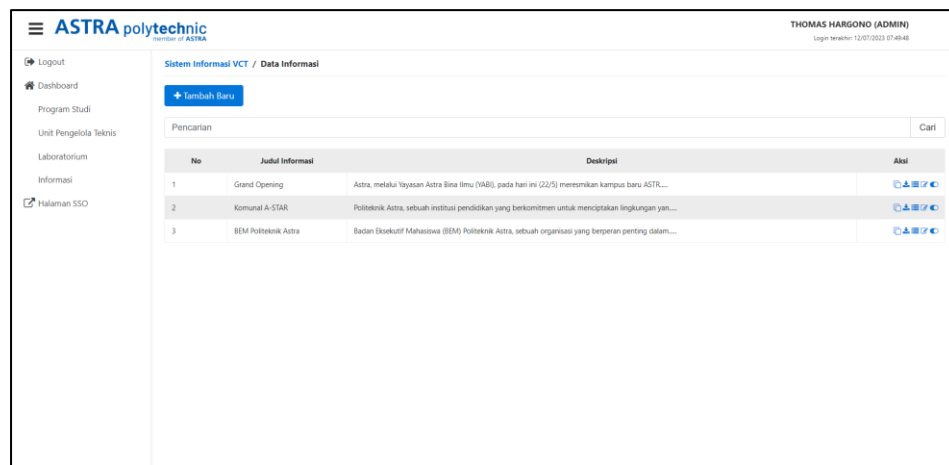


The screenshot shows the 'Sistem Informasi VCT / Tambah Laboratorium' page. It includes a form with two input fields: 'Nama Laboratorium' and 'UPT'. Below these fields is a rich text editor (TinyMCE) with a toolbar and a text area for 'Deskripsi'.

Gambar 5.16 Penggunaan TinyMCE dalam Form Tambah Laboratorium



f. Mengganti master fasilitas menjadi informasi



Gambar 5.17 Website VCT Politeknik Astra dengan CRUD Informasi

Setelah purwarupa ketiga selesai diperbaiki, dilakukan diskusi dengan pengguna. Diskusi ini melibatkan pengguna dan pemangku kepentingan yang dimana mendapatkan kesepakatan bahwa purwarupa ketiga ini disetujui. Hasil dari diskusi tersebut telah dicatat dalam dokumen *Minutes of Meeting* (MoM) yang tersedia pada Lampiran E. Dokumen MoM tersebut berisi rincian pembahasan terkait purwarupa ketiga dan kesepakatan yang telah dicapai antara tim pengembang dan pengguna. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa purwarupa ketiga ini merupakan sistem yang disetujui dan dapat dilanjutkan ke tahap implementasi sistem.

### 5.3 Pengujian dan Hasilnya

Pengujian sistem informasi VCT Politeknik Astra dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang telah diimplementasikan dapat memenuhi kebutuhan pengguna yang tercantum dalam dokumen *requirement definition* pada Lampiran C. Pengujian sistem informasi VCT Politeknik Astra dilakukan

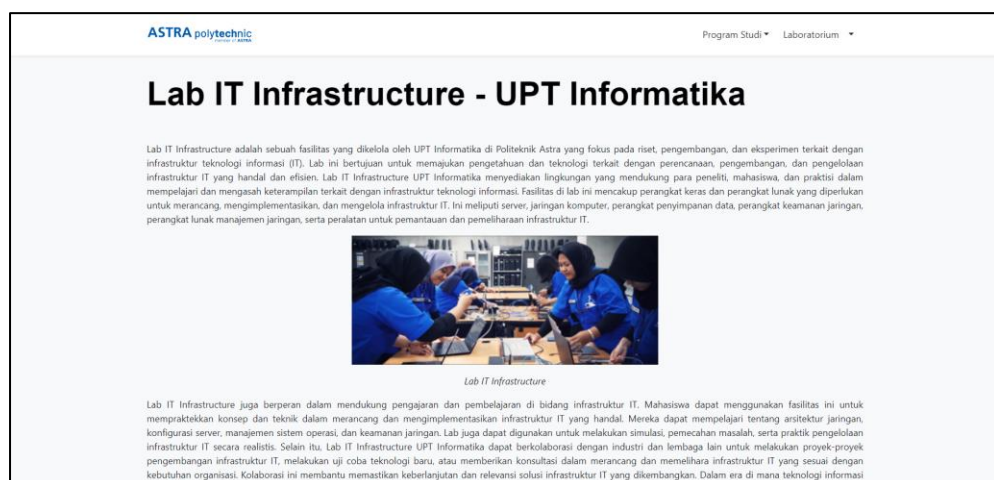
menggunakan *black box testing*. Tipe *black box testing* yang digunakan dalam pengujian ini adalah *User Acceptance Testing* (UAT). Tim pengembang memberikan input yang beragam, termasuk data yang valid dan tidak valid, untuk memeriksa respons sistem dan memastikan bahwa *output* yang dihasilkan sesuai dengan harapan. Pengujian aplikasi ini dilakukan berdasarkan dokumen rinci pengujian yang terdapat pada Lampiran R. Keberhasilan pengujian akan ditandai dengan tercapainya tujuan dari pembangunan aplikasi yang tercantum dalam subbab 1.2. Berikut adalah daftar tujuan, pengujian, dan hasil dari pembangunan sistem informasi VCT Politeknik Astra:

1. Membangun sistem informasi Virtual Campus Tour yang berbasis web.

Pembangunan sistem ini diharapkan menjadi media informasi dan pengenalan kampus Politeknik Astra. Hal ini ditandai dengan digitalisasi informasi terkait program studi, laboratorium, dan fasilitas lainnya yang sebelumnya memerlukan interaksi langsung dengan PIC terkait. Sekarang, informasi tersebut dapat diakses dengan mudah melalui *scan QR code* yang tersedia di setiap lokasi di Politeknik Astra. Contoh dari salah satu *QR code* ini dapat dilihat di Gambar 5.18. *QR code* ini nantinya akan mengarahkan ke *website* yang berisi informasi tentang tempat tersebut. Contoh dari salah satu halaman *website* dapat dilihat di Gambar 5.19. Gambar ini menunjukkan bahwa sistem informasi VCT Politeknik Astra menjadi media informasi bagi pengunjung.



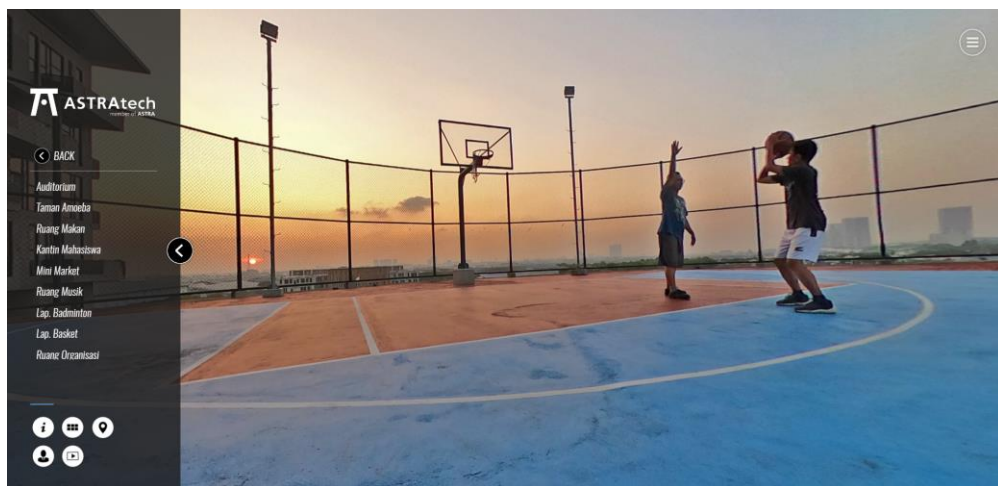
Gambar 5.18 QR Code VCT Politeknik Astra



Gambar 5.19 Website VCT Politeknik Astra

Sistem informasi VCT Politeknik Astra, pengunjung tidak perlu datang secara langsung ke kampus untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif tentang Politeknik Astra. Melalui *virtual tour* yang tersedia dalam VCT, pengunjung dapat menjelajahi dan mengalami Politeknik Astra secara visual. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melihat langsung kondisi kampus,

fasilitas, dan suasana yang ada, meskipun secara virtual. Salah satu contoh *virtual tour* VCT Politeknik Astra dapat dilihat di Gambar 5.20. Gambar ini menunjukkan bahwa sistem informasi VCT Politeknik Astra menjadi media pengenalan bagi orang diluar Politeknik Astra.

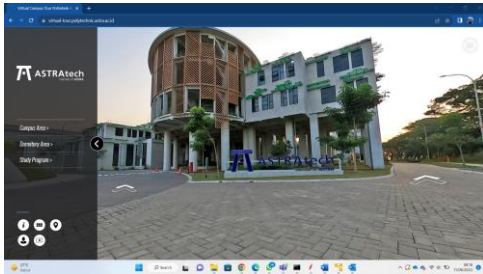

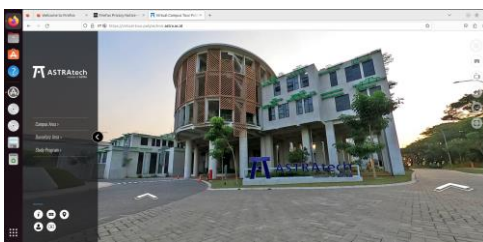
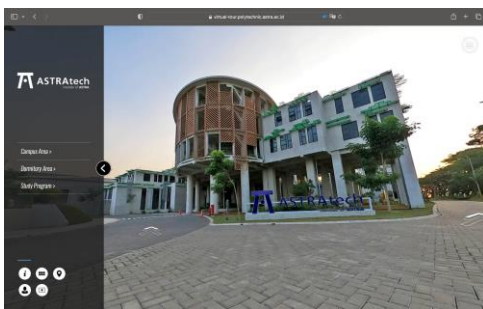


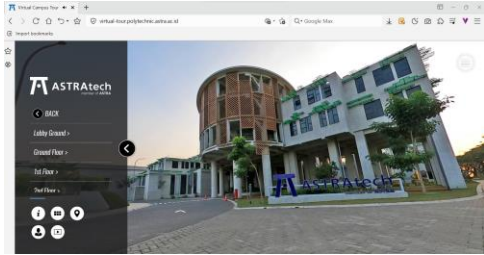

Gambar 5.20 Virtual Tour VCT Politeknik Astra

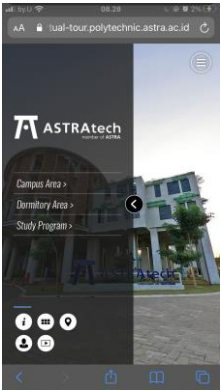
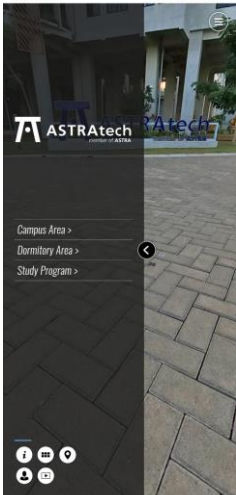
Pengujian kedua yang dilakukan yaitu pengujian kompatibilitas. Pengujian kompatibilitas adalah jenis pengujian yang memeriksa sejauh mana sistem atau aplikasi dapat berfungsi dengan benar pada berbagai peramban web. Pengujian ini termasuk memeriksa apakah tampilan dan interaksi *website* tetap konsisten dan benar di berbagai jenis perangkat. Pengujian kompatibilitas ini akan membantu memastikan bahwa pengguna dari berbagai perangkat dapat mengakses dan menggunakan sistem dengan baik. Dalam konteks sistem informasi VCT Politeknik Astra, pengujian ini akan memastikan bahwa *website* dan fungsionalitas *QR code* dapat beroperasi dengan baik pada berbagai perangkat dan peramban web yang berbeda, yaitu Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla

Firefox, Safari, Vivaldi, Opera One, Maxthon, DuckDuckGo, dan Samsung Internet. Hasil dari pengujian kompatibilitas dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Pengujian Kompatibilitas Sistem

No	Peramban Web	Hasil	Keterangan
1	Google Chrome versi 113.0.5672.77 (64 bit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>• Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>• Tidak ada <i>crash</i></li> <li>• Audio dapat berfungsi</li> </ul>
2	Microsoft Edge versi 113.0.5672.77 (64 bit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>• Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>• Tidak ada <i>crash</i></li> <li>• Audio dapat berfungsi</li> </ul>
3	Mozilla Firefox versi 110.0 (64 bit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>• Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>• Tidak ada <i>crash</i></li> <li>• Audio dapat berfungsi</li> </ul>
4	Safari versi 14.1.2 (64 bit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>• Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>• Tidak ada <i>crash</i></li> <li>• Audio dapat berfungsi</li> </ul>

No	Peramban Web	Hasil	Keterangan
5	Vivaldi versi 6.1.3035.257 (64 bit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>Tidak ada <i>crash</i></li> <li>Audio dapat berfungsi</li> </ul>
6	Opera One versi 101.0.4843.43 (64 bit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>Tidak ada <i>crash</i></li> <li>Audio dapat berfungsi</li> </ul>
7	Maxthon versi 7.1.6.1000 (64 bit)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>Tidak ada <i>crash</i></li> <li>Audio dapat berfungsi</li> </ul>
8	Samsung Internet Mobile version 21.0.3.6		<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>Tidak ada <i>crash</i></li> <li>Audio dapat berfungsi</li> </ul>

No	Peramban Web	Hasil	Keterangan
9	Safari Mobile version 12.4.4		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>• Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>• Tidak ada <i>crash</i></li> <li>• Audio dapat berfungsi</li> </ul>
10	Google Chrome Mobile version 107.0.5304.91		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>• Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>• Tidak ada <i>crash</i></li> <li>• Audio dapat berfungsi</li> </ul>
11	DuckDuckGo Mobile version 5.165.2.zq		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semua <i>Icon</i> dan Menu dapat ditekan</li> <li>• Semua gambar dapat terlihat jelas</li> <li>• Tidak ada <i>crash</i></li> <li>• Audio dapat berfungsi</li> </ul>

Pengujian ketiga yang dilakukan adalah pengujian kinerja. Pengujian kinerja bertujuan untuk mengevaluasi respons dan kinerja aplikasi atau sistem di bawah berbagai beban kerja. Dalam kasus VCT Politeknik Astra, pengujian ini akan mengukur bagaimana sistem merespons ketika banyak pengguna mengaksesnya secara bersamaan. Beban kerja ini dapat mencakup jumlah pengguna yang berbeda-beda dan aktivitas yang mereka lakukan di dalam aplikasi, seperti mengakses informasi, mengikuti *virtual tour*, dan berinteraksi dengan elemen-elemen di dalamnya. Pengujian ini juga akan memeriksa waktu respon, waktu pemuatan halaman, dan kinerja keseluruhan sistem di bawah tekanan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa sistem mampu menangani lalu lintas pengguna yang besar tanpa mengalami penurunan kinerja yang signifikan.

Pengujian kinerja dilakukan dengan platform pihak ketiga yaitu JMeter yang dimana akan diuji dengan beban pengguna yang berbeda-beda. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa parameter yang ditunjukkan dalam Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Parameter Pengujian Kinerja

No	Parameter	Isi Parameter
1	Jumlah Pengguna	10, 50, 100, 200, 400, 500
2	Protokol	https
3	Server Name/IP	virtual-tour.polytechnic.astra.ac.id

JMeter akan melakukan perulangan untuk mengakses sistem informasi VCT sesuai dengan jumlah pengguna yang diinputkan. Proses tersebut akan menghasilkan waktu rata-rata respon, presentase keberhasilan, kecepatan



penerimaan, dan kecepatan pengiriman data. Hasil pengujian kinerja ditunjukkan dalam Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Pengujian Kinerja Sistem

No	Beban Pengguna	Waktu Rata-rata Respon	Presentase Keberhasilan	Received KB/sec	Sent KB/sec
1	10 pengguna	29 milisekon	100%	26,71	0,25
2	50 pengguna	34 milisekon	100%	24,61	0,23
3	100 pengguna	35 milisekon	100%	24,37	0,23
4	200 pengguna	38 milisekon	100%	24,25	0,23
5	400 pengguna	40 milisekon	100%	24,20	0,23
6	500 pengguna	41 milisekon	100%	24,18	0,23

Berdasarkan hasil pengujian ini, dalam berbagai beban pengguna, waktu rata-rata respon relatif stabil dimana berkisar diantara 29 – 41 milisekon. Selain itu, presentasi keberhasilan tinggi dimana seluruhnya mencapai 100%. Laju penerimaan dan pengiriman data juga cenderung stabil dalam semua skenario pengujian. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa sistem memiliki performa yang baik dan stabil dalam menghadapi beban pengguna yang bervariasi.

#### 5.4 Net Quality Income (NQI)

Pembangunan sistem informasi Virtual Campus Tour memiliki *net quality income* (NQI) diperoleh sebesar Rp. 58.350.000,00. Terdapat dua kategori *cost* dan *benefit analysis* yang digunakan dalam perhitungan NQI di Politeknik Astra, yaitu:

1. *Cost of Implementation* merujuk pada pengeluaran yang harus ditanggung oleh perusahaan selama proses implementasi. Biaya ini mencakup beberapa jenis pengeluaran, yaitu:

- 1.1. Biaya upah tim atau sumber daya manusia sebagai pengembang selama enam bulan, sebesar Rp. 20.400.000,00.
- 1.2. Biaya bahan sistem yang digunakan untuk pembangunan sistem, dengan total biaya sebesar Rp. 8.500.000,00.

Dengan demikian, total biaya yang harus dikeluarkan adalah sebesar Rp. 28.900.000,00.

2. *Benefit*, keuntungan yang diperoleh setelah dibangunnya sistem informasi Virtual Campus Tour. *Benefit* dikelompokkan menjadi empat, yaitu:

- 2.1. *Tangible Measurable* merupakan manfaat yang membawa dampak langsung terhadap perusahaan dan bisa diukur. Adapun *tangible measurable* implementasi sistem informasi Virtual Campus Tour, yaitu:

- a. Menghemat pengeluaran material yaitu berupa *snack* yang dikeluarkan oleh Politeknik Astra untuk *visitor*, sehingga menghemat sebesar Rp48.000.000,00. Penurunan tersebut dihitung dari data jumlah pengunjung selama empat bulan terakhir yang dimana jumlah rata-rata pengunjung perbulannya yaitu 400 pengunjung. Berdasarkan asumsi, diharapkan dengan adanya VCT Politeknik Astra dapat menggantikan kunjungan secara langsung menjadi secara *virtual* yaitu sebesar 50%. Jumlah potensi keuntungan tersebut diperoleh dari penghitungan data satu tahun.
- b. Menghemat biaya pengadaan sistem, hal ini dikarenakan VCT Politeknik Astra pada awalnya akan dikerjakan oleh vendor dengan *budget* sebesar Rp. 39.250.000,00.

Dapat kedua hal diatas, maka dapat disimpulkan bahwa Politeknik Astra akan mendapatkan manfaat sebesar Rp. 87.250.000,00.

2.2. *Intangible Measurable* merupakan manfaat yang tidak membawa dampak langsung terhadap perusahaan, namun bisa diukur. Adapun *intangible measurable* implementasi sistem informasi Virtual Campus Tour, yaitu jika VCT Politeknik Astra dipromosikan dan diperkenalkan di kalangan masyarakat, diharapkan bahwa *awareness* masyarakat terhadap Politeknik Astra akan meningkat.

2.3. *Intangible Unmeasurable* merupakan manfaat yang tidak membawa dampak langsung terhadap perusahaan dan tidak bisa diukur, adapun *intangible unmeasurable* implementasi sistem informasi Virtual Campus Tour, yaitu peningkatan reputasi Politeknik Astra dan meningkatnya kepuasan pengunjung melalui pengalaman kampus yang interaktif dan menarik, sehingga menciptakan persepsi positif tentang Politeknik Astra.

Dengan demikian didapatkan total *benefit* sebesar Rp. 87.250.000,00. Namun dengan keuntungan tersebut, terdapat biaya implementasi yang harus dikeluarkan untuk *manhour team* atau upah sumber daya manusia sebagai pengembang selama enam bulan dan biaya material sistem dengan total biaya sebesar Rp. 28.900.000,00. Hasil perhitungan dari total keuntungan dikurangi dengan biaya yang harus dikeluarkan disebut *Net Quality Income* (NQI), sedangkan hasil perhitungan dari total keuntungan dibagi dengan biaya yang harus dikeluarkan disebut *higher better*. Dari pembangunan sistem informasi Virtual Campus Tour

didapatkan NQI sebesar Rp. 58.350.000,00 dan *cost benefit ratio* sebesar 3,02.

Rincian perhitungan NQI dapat dilihat di Lampiran S.

## **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1 Kesimpulan**

Sistem informasi Virtual Campus Tour (VCT) Politeknik Astra berhasil dibangun dan menjadi media pengenalan kampus Politeknik Astra serta menjadi media informasi yang komprehensif tentang kampus. *Virtual tour* membuat pengunjung dapat menjelajahi Politeknik Astra secara visual dan memberikan pengalaman mendalam tanpa harus datang langsung ke kampus. Pengunjung juga dapat dengan mudah mengakses langsung informasi terkait program studi, laboratorium, dan fasilitas lainnya melalui *QR code* di setiap lokasi.

### **6.2 Saran**

Berikut adalah beberapa saran untuk meningkatkan sistem informasi Virtual Campus Tour (VCT) Politeknik Astra:

1. Berdasarkan ruang lingkup yang terbatas, maka disarankan untuk mempublikasikan sistem informasi VCT Politeknik Astra agar sistem ini dapat terdistribusi.
2. Berdasarkan ruang lingkup yang terbatas, maka disarankan untuk mengintegrasikan VCT Politeknik Astra dengan platform media sosial seperti Instagram, YouTube, TikTok, Twitter, dan Facebook agar dapat membantu meningkatkan visibilitas dan jangkauan sistem ini.
3. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka disarankan untuk menambahkan fitur interaktif dalam Virtual Campus Tour seperti *live chat*

atau forum diskusi agar dapat memberikan pengalaman yang lebih personal dan menjawab pertanyaan secara langsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Dennis, B. H. Wixom, and R. M. Roth, *Systems Analysis and Design Seventh Edition*. Wiley, 2019.
- [2] E. Y. Anggraeni and R. Irviani, *Pengantar Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi, 2017.
- [3] Sutabiri, *Analisis Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi, 2012.
- [4] Tukino, "Pengaruh Kualitas Sistem Informasi Manajemen Dan Struktur Organisasi Terhadap Efektivitas Pengambilan Keputusan Pada PT UT Quality Indonesia," *Jurnal Garuda*, 2014.
- [5] R. McLeod and G. P. Schell, *Management Information System- Sistem Informasi Sistem Manajemen*. Jakarta: Salemba Empat, 2012.
- [6] M. Y. H. Setyawan and A. S. Munari, *Panduan Lengkap Membangun Sistem Monitoring Kinerja Mahasiswa Internship*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2020.
- [7] S. Wu, R. Wang, and J. Wang, *Campus Virtual Tour System based on Cylindric Panorama. Proc. of the 11th International Conference on Virtual Systems and Multimedia*. Ghent, Belgium: Department of Computer Science, 2005.
- [8] M. Kholil and R. Akhsani, "Pengembangan Dino Park 3D Berbasis Virtual Reality Menggunakan Google VR SDK," *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 6, Aug. 2020.
- [9] P. Agustine and H. Y. Prasetya, "Pengembangan Interactive Virtual Tour 360° PT. Schneider Electric Manufacturing Batam," *Journal of Applied Multimedia and Networking*, 2020.
- [10] M. Destiningrum and Q. J. Adria, "Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbassis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus: Rumah Sakit Yukum Medical Centre)," *Jurnal Teknoinfo*, 2017, doi: <https://doi.org/10.33365/jti.v1i1i2.24>.
- [11] A. Oktarini Sari, A. Abdilah, and Sunarti, *Web Programming*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2019.
- [12] Yahya and A. M. Nur, "Pengaruh Aplikasi C# dalam Proses Perhitungan Numerik Terhadap Solusi Persamaan Non Linier," *Jurnal Informatika dan Teknologi*, 2018, doi: 10.29408/jit.v1i2.901.
- [13] D. Haryadi Setiabudi and I. Setiawan, "Prototipe Pemesanan Bahan Pustaka Melalui Web Menggunakan Active Server Page," *Teknik Informatika*, 2002.
- [14] R. Slamet, "Peranan SQL dari Waktu ke Waktu," *Media Informatika*, 2008.
- [15] M. Husni, N. P. Jatmiko, and A. Prasetyo, "Rancang Bangun Perangkat Lunak Manajemen Database SQL Server Berbasis Web," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 2005.
- [16] A. Dennis, B. H. Wixom, and D. Tegarden, *Systems Analysis & Design an Object-Oriented Approach with UML Sixth Edition*. Wiley, 2021.

- [17] T. Connolly and C. Begg, *Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management Sixth edition*. Harlow: Pearson Education Limited, 2015.
- [18] J. Jasri, "Arsitektur Three Tier (Client Server Programing) Pada Aplikasi Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu," *Journal of Technopreneurship and Information System*, 2018.
- [19] Hasanuddin, H. Asgar, and B. Hartono, "Rancang Bangun Rest API Aplikasi Weshare sebagai Upaya Mempermudah Pelayanan Donasi Kemanusiaan," *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains*, 2022.
- [20] B. Christian, "Everything You Need to Know About Black Box Testing," *Openxcell*, 2021.



## **LAMPIRAN**

Isi Lampiran terlampir pada Compact Disk