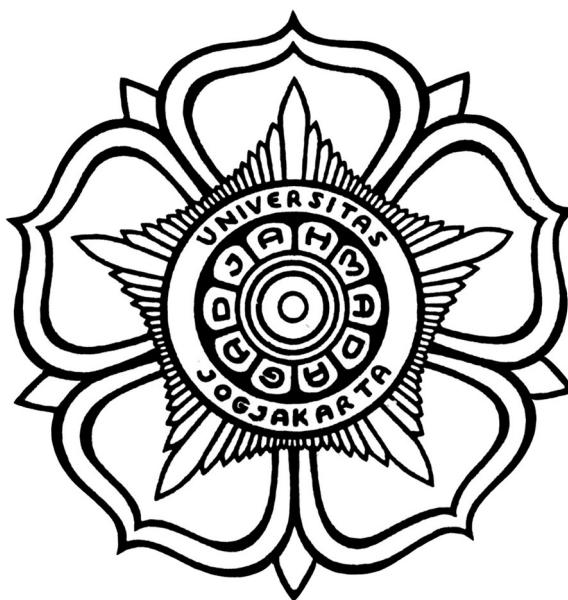


**PENGEMBANGAN DESAIN ANTARMUKA PENGGUNA
*METACOGNITIVE TRAINING SYSTEM YANG MENDUKUNG SELF –
REGULATION LEARNING UNTUK MATA KULIAH ALGORITME
DAN STRUKTUR DATA MENGGUNAKAN THE ELEMENTS OF USER
EXPERIENCE.***

**HALAMAN JUDUL
SKRIPSI**



Disusun oleh:

FAUZI ATSALATSA

14/366020/TK/42091

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO DAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN
PENGEMBANGAN DESAIN ANTARMUKA PENGGUNA
METACOGNITIVE TRAINING SYSTEM YANG MENDUKUNG SELF –
REGULATION LEARNING UNTUK MATA KULIAH ALGORITME
DAN STRUKTUR DATA MENGGUNAKAN *THE ELEMENTS OF USER*
EXPERIENCE.



Silmi Fauziati, Dr.Eng., S.T., M.T.

NIP. 197111011997022001

Ridi Ferdiana, Dr., S.T., M.T.

NIP. 198310202008121002

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fauzi Atsalatsa
NIM : 14/366020/TK/42091

Judul Skripsi : Pengembangan Desain Antarmuka Pengguna *Metacognitive Training System* yang Mendukung *Self – Regulation Learning* untuk Mata Kuliah Algoritme dan Struktur Data Menggunakan *The Elements of User Experience*.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas. Apabila dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 15 Januari 2019

Yang membuat pernyataan

Fauzi Atsalatsa

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kepada orang tua dan saudara – saudaraku yang begitu sabar membesarkan dan mendidik diriku, kupersembahkan kemenangan ketiga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Desain Antarmuka Pengguna *Metacognitive Training System* yang Mendukung *Self – Regulation Learning* untuk Mata Kuliah Algoritme dan Struktur Data Menggunakan *The Elements of User Experience*.”.

Penulis menyadari keberhasilan tugas akhir ini tidak lepas dari arahan, dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak yang membantu. Dalam kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Sarjiya, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
2. Bapak Hanung Adi Nugroho, S.T., M.E., Ph.D., selaku Sekretaris Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
3. Ibu Silmi Fauziati, Dr.Eng., S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan arahan, masukan, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan naskah skripsi penulis.
4. Bapak Ridi Ferdiana, Dr., S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, masukan, serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan naskah skripsi penulis.
5. Seluruh Dosen dan Karyawan DTETI yang telah memfasilitasi dan memberikan ilmu pada penulis selama masa studi di UGM.
6. Kedua orang tua dan kakak atas segala doa, dukungan, dan kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
7. Inas Ulfah Prisabtini sebagai pendamping yang telah berjuang bersama pada masa perkuliahan dengan kondisi apapun.
8. Aamar penyelam kehidupan, Abed fans setia PSM, Adam pemain basket tertambun DTETI, Nando kapten futsal DTETI, Rofiq penjaga ruang Workshop, Ali penggemar

k-pop sejati, Anggito sang penakluk gunung, Dika penggemar *diehard* JKT48, Felix asisten rumah tangga kontrakan, Avin pemilik kontrakan paling aman se-DIY, Fiqri sang penakluk wanita, Hanif ketua angkatan bersyair, Linggom fans berat Man Utd, Mathias pemuksik dan wirausahawan paling berseni, Nicholay urang padang paling santai, Rino gondes jogja, dan Pakcin fans Man City no. 1 di dunia. Teman – teman yang selalu menginspirasi dan saling berbagi tawa dimasa perkuliahan.

9. Rino, Abed, dan Syuhada sebagai teman yang berjuang pada masa – masa *injury time* mengejar kelulusan.
10. Teman – teman PH KMTETI 2016, Mumu, Fanny, Prima, Lia, Wani, Rofiq, Fa’iq, Gilang, Adam, Faisal, KP, Dito, Iqbal, dan Dewanto yang selalu saling memberikan semangat dan inspirasi selama mengurus KMTETI.
11. Teman – teman KKN BL-02 yang sering memberikan inspirasi.
12. Teman – teman DTETI 2014 yang telah menemani dan berjuang bersama selama perkuliahan.

Saya harap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian. Saya menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saya menerima segala kritik saran yang membangun. Akhir kata, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekeliruan di dalam penulisan tugas akhir ini.

Yogyakarta, 16 Januari 2019

Fauzi Atsalatsa

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMPAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Tugas akhir.....	5
1.4 Tujuan Tugas akhir	5
1.5 Manfaat Tugas akhir	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
1.6.1 BAB I PENDAHULUAN	6
1.6.2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
1.6.3 BAB III METODE TUGAS AKHIR	6
1.6.4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	6

1.6.5 BAB V KESIMPULAN	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Algoritme dan Struktur Data	8
2.2.2 <i>Self–Regulated Learning</i>	8
2.2.3 <i>E – Learning</i>	10
2.2.4 <i>Metacognitive Training System</i>	12
2.2.5 <i>User Experience</i>	13
2.2.6 Metode User – <i>Centered Design</i>	14
2.2.7 <i>The Elements of User Experience</i>	16
2.2.8 <i>Usability Testing</i>	18
2.2.9 <i>User Experience Questionnaire</i>	19
2.2.10 <i>System Usability Scale</i>	22
2.2.11 <i>Hypertext Markup Language</i>	26
2.2.12 <i>Cascading Style Sheet</i>	26
2.2.13 Javascript	26
2.2.14 Bootstrap.....	27
BAB III. METODE TUGAS AKHIR	28
3.1 Bahan Tugas Akhir	28
3.2 Alat Tugas akhir	28
3.2.1 Perangkat Keras.....	28
3.2.2 Perangkat Lunak.....	28
3.3 Alur Tugas akhir	29
3.3.1 Identifikasi Masalah	31

3.3.2	Studi Literatur.....	31
3.3.3.	Pengembangan Prototype	32
3.3.3.1	Pengembangan Bidang Strategy.....	32
3.3.3.2	Pengembangan Bidang Scope	34
3.3.3.3	Pengembangan Bidang Structure	34
3.3.3.4	Pengembangan Bidang Skeleton	35
3.3.3.5	Pengembangan Bidang Surface	35
3.3.4	Evaluasi	36
	BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1	Hasil Pengembangan Antarmuka	39
4.1.1	Hasil Pengembangan Bidang Strategy	39
4.1.2	Hasil Pengembangan Bidang Scope.....	41
4.1.3	Hasil Pengembangan Bidang <i>Structure</i>	43
4.1.4	Hasil Pengembangan Bidang Skeleton.....	50
4.1.5	Hasil Pengembangan Bidang <i>Surface</i>	55
	4.1.5.1 Perbandingan Antarmuka Versi Lama dengan Versi Baru	78
4.2	Pengujian <i>Prototype</i>	86
4.2.1	Pengumpulan Data Kuesioner UEQ dan SUS.....	87
4.2.2	Analisis Data Kuesioner UEQ.....	89
4.2.3	Analisis Data Kuesioner SUS.....	91
4.2.4	Perbandingan Hasil dengan Sistem Sebelumnya	93
4.2.5	Kelebihan dan Kekurangan Sistem	96
	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	97
5.1	Kesimpulan.....	97
5.2	Saran	98

DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN A	102
LAMPIRAN B	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Implementasi Fitur pada MTS	13
Tabel 3.1. Pertanyaan <i>User Interview</i>	33
Tabel 3.2 Konten <i>Card Sorting</i>	35
Tabel 4.1 Saran Fitur dan Konten	41
Tabel 4.2 Hasil Open Card Sorting.....	45
Tabel 4.3 Hasil Closed Card Sorting.....	47
Tabel 4.4 Sampel Data Pengisian Kuesioner UEQ	88
Tabel 4.5 Data Pengisian Kuesioner SUS	88
Tabel 4.6 Tabel Grafik Perbandingan <i>Benchmark</i> MTS.....	89
Tabel 4.7 Tabel Hasil Perbandingan <i>Benchmark</i> MTS.....	89
Tabel 4.8 Perhitungan Cronbach's <i>Alpha</i> pada UEQ.....	90
Tabel 4.9 Nilai Hasil Analisis SUS.....	92
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Sistem MTS Lama [4]	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komponen Self – Regulated Learning	9
Gambar 2.2. Kerangka Kerja <i>E – Learning</i>	11
Gambar 2.3 Perbandingan Media Pembelajaran	12
Gambar 2.4 Tahapan Metode <i>User – Centered Design</i>	15
Gambar 2.5 User Experience Questionnaire	20
Gambar 2.6 Kuesioner SUS	23
Gambar 2.7 Grafik skor SUS	24
Gambar 2.8 Pengelompokan skor SUS	25
Gambar 2.9 Perbandingan metode evaluasi SUS dengan yang lain	25
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Alur Tugas Akhir.....	30
Gambar 3.2 Daftar Kuesioner UEQ	37
Gambar 3.3 Daftar Kuesioner SUS	38
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i> Sistem MTS	44
Gambar 4.2 <i>Similarity Matrix Open Card Sorting</i>	45
Gambar 4.3 <i>Dendrogram Open Card Sorting</i>	46
Gambar 4.4 Arsitektur Informasi MTS	49
Gambar 4.5 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Login</i>	50
Gambar 4.6 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Dashboard Kartu Belajar</i>	51
Gambar 4.7 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Dashboard Rapor Belajar</i>	52
Gambar 4.8 <i>Wireframe</i> Halaman Pemilihan <i>Learning Strategy</i> dan <i>Goal</i>	53
Gambar 4.9 <i>Wireframe</i> Halaman Pembelajaran.....	54
Gambar 4.10 <i>Wireframe</i> Halaman Evaluasi.....	55
Gambar 4.11 <i>Design Style Guide – Typeface</i>	56

Gambar 4.12 <i>Design Style Guide – Colors</i>	56
Gambar 4.13 <i>Design Style Guide – Buttons and Field Forms</i>	57
Gambar 4.14 Halaman <i>Login</i>	58
Gambar 4.15 Halaman <i>Main Dashboard</i> Kartu Belajar Kosong	59
Gambar 4.16 Halaman <i>Main Dashboard</i> Kartu Belajar Aktif.....	60
Gambar 4.17 Halaman <i>Main Dashboard</i> Rapor Belajar.....	61
Gambar 4.18 <i>Popup Pedagogical Agent</i>	62
Gambar 4.19 Halaman Informasi Sistem Belajar.....	63
Gambar 4.20 Halaman Informasi Pembelajaran	64
Gambar 4.21 Halaman <i>Introductory Tes MAI</i>	65
Gambar 4.22 Halaman <i>Tes MAI</i>	66
Gambar 4.23 Halaman <i>Set Goals</i>	67
Gambar 4.24 Halaman <i>Introductory Activating Prior Knowledge</i>	68
Gambar 4.26 Halaman <i>Review Activating Prior Knowledge</i>	69
Gambar 4.27 Halaman Pemilihan <i>Learning Strategy</i>	70
Gambar 4.28 Halaman <i>Introductory Summarization</i>	71
Gambar 4.29 Halaman <i>Summarization Learning</i>	71
Gambar 4.30 Halaman <i>Introductory Control Video</i>	73
Gambar 4.31 Halaman <i>Control Video Learning</i>	73
Gambar 4.32 Halaman <i>Introductory Draw</i>	75
Gambar 4.33 Halaman <i>Draw Learning</i>	75
Gambar 4.34 Halaman Evaluasi Logika Pemrograman	76
Gambar 4.35 Halaman <i>Introductory Evaluasi Pembelajaran</i>	77
Gambar 4.36 Halaman Evaluasi Pembelajaran	77
Gambar 4.37 Halaman <i>Review Evaluasi Pembelajaran</i>	78

Gambar 4.38 Halaman <i>Dashboard</i> Sistem Lama.....	79
Gambar 4.39 Halaman <i>Dashboard</i> Sistem Baru.....	79
Gambar 4.40 Halaman <i>Dashboard</i> Kartu Belajar.....	80
Gambar 4.41 Halaman Tes MAI Versi Lama	81
Gambar 4.42 Halaman Tes MAI Versi Baru.....	82
Gambar 4.43 Halaman Pembelajaran Video Versi Lama	83
Gambar 4.44 Halaman Pembelajaran Video Versi Baru.....	83
Gambar 4.45 Halaman Pembelajaran <i>Summarization</i> Versi Lama.....	84
Gambar 4.46 Halaman Pembelajaran <i>Summarization</i> Versi Baru	84
Gambar 4.47 Halaman Evaluasi Pembelajaran Versi Lama	85
Gambar 4.48 Halaman Evaluasi Pembelajaran Versi Baru.....	86
Gambar 4.49 Suasana Pengambilan Data UEQ dan SUS	88
Gambar 4.50 Hasil Perbandingan Skor Akhir dengan Skala SUS.....	92
Gambar 4.51 Perbandingan Nilai UEQ.....	94
Gambar 4.52 Perbandingan Hasil SUS	95

DAFTAR SINGKATAN

A

ASD Algoritme dan Struktur Data

M

MTS *Metacognitive Training System*

S

SRL *Self-Regulated Learning*

SUS *System Usability Scale*

U

UCD *User-Centered Design*

UEQ *User Experience Questionnaire*

INTISARI

Teknologi yang terus berkembang dari waktu ke waktu membuat perubahan dalam berbagai aspek, yaitu salah satunya pada dunia pendidikan yang ditandai dengan munculnya berbagai inovasi untuk pembelajaran. Pembelajaran secara online yang mengimplementasikan sistem adaptif sudah banyak jenisnya, namun belum banyak yang menerapkan *Metacognitive Training System*, yang merupakan sebuah sistem pembelajaran untuk mendukung perkembangan metakognisi siswa. Sistem ini sebelumnya dikembangkan sebagai bentuk penilitian, namun masih memiliki aspek *user experience* yang kurang sehingga perlu adanya pengembangan pada antar muka yang berfokus pada peningkatan aspek *user experience*.

Tugas akhir ini akan berfokus pada pengembangan antarmuka pengguna menggunakan metode *User Centered Design* untuk melibatkan pengguna secara langsung pada proses pengembangan dengan mengimplementasikan kerangka kerja *The Elements of User Experience*. Antarmuka yang dirancang kemudian akan diujikan menggunakan *user experience questionnaire* dan *system usability scale* untuk mengetahui seberapa baik aspek *user experience* yang dimiliki oleh sistem.

Hasil dari tugas akhir ini adalah terciptanya antarmuka baru dengan penambahan fitur yang dikembangkan menggunakan metode *user-centered design* dengan mengimplementasikan kerangka kerja *the elements of user experience*. Antarmuka yang telah dirancang kemudian diujikan menggunakan *user experience questionnaire* dan *system usability scale*. Hasil dari pengujian dua kuesioner tersebut mengalami peningkatan dibandingkan dengan hasil pengujian sistem sebelumnya.

Kata kunci : *Metacognitive Training System, User Centered Design, User Experience, The Elements of User Experience, User Experience Questionnaire, System Usability Scale.*

ABSTRACT

Technology that continues to evolve over time makes changes in various aspects, one of which is in the world of education which is characterized by the emergence of various innovations for learning. Online learning that implements adaptive systems has many types, but not many have implemented the Metacognitive Training System, which is a learning system to support the development of student metacognition. This system was previously developed as a form of research, but still has a lack of user experience aspects, so there is a need to develop an interface that focuses on improving the user experience aspect.

This final project will focus on developing a user interface using the User Centered Design method to engage users directly in the development process by implementing the The Elements of User Experience framework. The designed interface will then be tested using a user experience questionnaire and system usability scale to find out how well the user experience the system have.

The result of this final project is the creation of a new interface with the addition of features developed using the user-centered design method by implementing the elements of user experience framework. The designed interface is then tested using a user experience questionnaire and system usability scale. The results of testing the two questionnaires experienced an increase compared to the results of previous system testing.

Keywords : Metacognitive Training System, User Centered Design, User Experience, The Elements of User Experience, User Experience Questionnaire, System Usability Scale.

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat dengan berkembangnya zaman. Kemajuan teknologi memiliki pengaruh besar terhadap perubahan dalam segala aspek kehidupan, salah satunya dalam aspek pembelajaran. Aspek pembelajaran sangat dipengaruhi oleh teknologi khususnya pada bagian cara dan proses dalam belajar. Proses belajar meliputi tenaga pendidik dan mahasiswa. Seiring dengan teknologi yang semakin berkembang, tenaga pendidik seakan dituntut untuk terus berinovasi membuat proses baru dalam menyampaikan ilmu. Salah satu inovasi yang biasa dilakukan adalah pembelajaran menggunakan *e – learning*. *E – learning* menurut Richard dapat didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang diberikan melalui perangkat elektronik dengan tujuan mempermudah pembelajaran [1], sistem *e – learning* pun sudah sangat biasa dipakai dalam proses belajar karena memiliki banyak keuntungan seperti tidak perlu adanya kelas secara fisik, mengurangi penggunaan kertas, dan dapat diakses dimana saja. Namun pengembangan *e – learning* tidak hanya sampai situ saja, banyak riset yang sudah dilakukan untuk mengembangkan sistem *e – learning* sehingga dapat terciptanya sistem yang lebih mendukung serta menunjang proses belajar agar lebih maksimal, salah satunya adalah *adaptive e – learning* dimana sistem dapat menyesuaikan preferensi siswa sehingga dapat mempermudah proses belajar serta melatih siswa sendiri untuk lebih aktif dalam menjalaninya.

Sistem *adaptive e – learning* sendiri merupakan salah satu implementasi dari *self – regulated learning* yang merupakan sebuah konsep pembelajaran yang memacu siswa untuk melatih kemampuan metakognisi sehingga siswa dapat memahami cara belajar serta mengatur lingkungan belajar dengan sendirinya, hal ini dapat dicapai dengan cara siswa menentukan apa yang ingin dipelajari, kemudian memilih strategi pembelajaran serta mengimplementasikannya, dan memonitor hasil pembelajaran [2]. Salah satu contoh pengaplikasian dari *adaptive e –*

learning adalah MetaTutor, sebuah sistem yang mengaplikasikan SRL dengan menggunakan *metacognitive tools* yang digagas oleh Roger Azevedo [3].

Pada tahun 2017, sebuah penelitian dilakukan oleh Gumiang untuk mengembangkan sistem yang bernama *Metacognitive Training System*, yaitu sebuah *adaptive e – learning* yang mengaplikasikan *Self – Regulated Learning* untuk menunjang pembelajaran mata kuliah Algoritme dan Struktur Data. Penelitian ini dilakukan karena proses pembelajaran dari mata kuliah tersebut memerlukan keaktifan mahasiswa dalam menentukan proses dan lingkungan belajar [4]. Pengembangan sistem yang terbagi dalam beberapa topik yang memiliki fokus masing – masing dalam merancang sistem ini yaitu pengembangan algoritme pemberian rekomendasi strategi belajar, pengembangan rekomendasi *goals* belajar, dan pengembangan aspek *user experience*. Gumiang kemudian melakukan pengujian pada aspek *user experience* dan *usability* menggunakan *user experience questionnaire* dan *system usability scale* guna memahami seberapa baik kedua aspek tersebut pada sistem ini dimata pengguna. Hasil dari pengujian sistem ini menjadi sebuah evaluasi yang penting untuk pengembangan sistem kedepannya dikarenakan beberapa kategori yang didapatkan dari hasil perbandingan dengan *User Experience Questionnaire benchmark* [5] yang masih mendapatkan nilai dibawah rata – rata, yaitu pada faktor kejelasan dan ketepatan, sedangkan pada faktor yang lain nilai yang didapat hanya diatas rata – rata. Hasil pada pengujian *System Usability Scale* sendiri hanya mendapatkan nilai 56,7, dimana menurut Bangor, et al nilai pada rentang $50,4 < X < 71,4$ masuk dalam kategori OK, namun standar nilai yang memenuhi bahwa sistem dapat diterima adalah 65 [6]. Maka dari itu, tugas akhir ini akan berfokus pada pengembangan aspek *user experience* dari sistem ini yang kemudian akan menghasilkan antarmuka baru.

Dalam mengembangkan sebuah sistem, *user experience* merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan, menurut ISO 9241-210:2010 tentang *Ergonomics of Human – System Interaction*, *user experience* merupakan sebuah persepsi dan respon yang dihasilkan oleh pengguna pada saat menggunakan suatu produk [7]. Hasil pengujian yang telah dipaparkan sebelumnya terhadap *Metacognitive Training System* menjadi alasan mengapa sistem perlu diteliti serta dikembangkan ulang pada aspek *user experience*-nya.

Tugas akhir ini akan dijalankan dengan menggunakan metode *User – Centered Design*, seperti yang dipaparkan oleh A. Chadia, M.K. Diane, and P. Jenny, metode *User – Centered*

Design merupakan sebuah konsep yang memiliki filosofi untuk melibatkan pengguna dalam proses pengembangan dengan satu atau cara lainnya [8] dengan harapan sistem baru yang dikembangkan nantinya akan sesuai dengan keinginan pengguna sehingga dapat memaksimalkan performanya. Pada tugas akhir ini, metode UCD akan lebih mudah diimplementasikan ketika menggunakan kerangka kerja *The Elements of User Experience* yang dikembangkan oleh James Garrett [9], kerangka kerja ini berdiri dari 5 bidang yaitu *strategy*, *scope*, *structure*, *skeleton*, dan *surface*, bidang – bidang ini berguna untuk membagi fokus kerja pengembangan dari level yang paling abstrak yaitu bidang *strategy* sampai ke produk jadi yaitu antarmuka pengguna sistem pada bidang *surface*. Tugas akhir ini juga akan melakukan pengujian serta evaluasi yang dilakukan untuk mengukur seberapa baik *user experience* secara keseluruhan yang didapat oleh pengguna terhadap sistem MTS, pengukuran ini akan dilakukan dengan menjalankan *user testing* dengan metode *User Experience Questionnaire* dan *System Usability Scale*.

Dengan demikian tugas akhir ini ini akan dilakukan dengan mengulang antarmuka pengguna terlebih dahulu terhadap versi MTS sebelumnya, kemudian mulai mengembangkan versi baru yang berfokus dalam meningkatkan *user experience* menggunakan metode *User – Centered Design* dan mengimplementasikan kerangka kerja *The Elements of User Experience*, pengembangan sistem ini juga tidak hanya terbatas pada antarmuka pengguna saja namun adanya kemungkinan penambahan fitur serta peningkatan proses belajar yang ada sesuai dengan permintaan pengguna nantinya. Proses pengembangan juga meliputi pengujian untuk menilai *user experience* dari sistem yang kemudian menjadi bahan evaluasi kembali sehingga dapat menghasilkan sistem baru sesuai keinginan pengguna sehingga lebih mudah dan nyaman dalam menjalani proses pembelajaran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah yang ada adalah berdasarkan pengujian *User Experience Questionnaire* dan *System Usability Scale* yang telah dilakukan sebelumnya pada sistem yang telah dikembangkan masih memiliki aspek *user experience* yang kurang dengan nilai *User Experience Questionnaire* dibawah rata – rata pada faktor kejelasan dan ketepatan dan nilai diatas rata – rata pada faktor lainnya, sedangkan nilai *System Usability Scale*nya adalah 56,7

menandakan bahwa sistem tidak layak digunakan, maka dari itu sistem perlu ditingkatkan dengan merancang antarmuka baru dengan fokus pengembangan pada aspek *user experience*.

1.3 Batasan Tugas akhir

Dalam pengembangan sistem ini, terdapat batasan – batasan masalah yaitu:

1. Pengembangan ini hanya berfokus pada pengembangan aspek *user experience* dari *Metacognitive Training System* yang meliputi pengembangan antarmuka pengguna dengan menggunakan metode *User – Centered Design* dengan kerangka kerja *The Elements of User Experience*
2. Pengembangan ini hanya terbatas untuk menunjang pembelajaran pada mata kuliah Algoritme Struktur dan Data.
3. Tugas akhir ini tidak mengubah proses belajar yang telah dikembangkan pada versi sebelumnya.
4. Tugas akhir ini hanya berfokus pada pembahasan pengembangan *user experience* pada *Metacognitive Training System* yang meliputi pengembangan antarmuka pengguna menggunakan metode *User Centered Design* dengan kerangka kerja *The Elements of User Experience*.
5. Tugas akhir ini masih bersifat lokal dan belum diintegrasikan dengan sisi *back – end* dari sistem sehingga belum sepenuhnya fungsional.

1.4 Tujuan Tugas akhir

Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengembangkan aspek *user experience* dari *Metacognitive Training System* dengan menggunakan metode *user-centered design* dan mengimplementasikan kerangka kerja *The Elements of User Experience* untuk menghasilkan antarmuka baru. Pengembangan sistem ini akan dievaluasi menggunakan *user experience questionnaire* dan *system usability scale*. Hasil dari tugas akhir ini diharapkan bahwa sistem yang baru memiliki aspek *user experience* yang lebih baik sehingga menciptakan proses belajar yang lebih mudah dan nyaman.

1.5 Manfaat Tugas akhir

Manfaat dari tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan kepada pengguna saat memakai *Metacognitive Training System* versi baru. Pengembangan dari sistem ini akan memperbarui antarmuka pengguna serta fitur yang ada sehingga terciptanya *user experience* sistem yang lebih baik.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berisi pembahasan apa yang akan ditulis disetiap Bab. Sistematika pada umumnya berupa paragraf yang setiap paragraf mencerminkan bahasan setiap Bab.

1.6.1 BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan, tujuan, dan manfaat tugas akhir.

1.6.2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini membahas tugas akhir yang pernah dilakukan sebelumnya dan teori-teori dasar yang digunakan dalam tugas akhir ini.

1.6.3 BAB III METODE TUGAS AKHIR

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini. Penjelasan bab akan fokus pada kerangka kerja *The Elements of User Experience*.

1.6.4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas hasil perancangan antarmuka sistem dan pengujian yang dilakukan.

1.6.5 BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang dihasilkan dari tugas akhir.

BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penggunaan teknologi informasi pada bidang pendidikan sudah menjadi hal yang biasa dilakukan, khususnya pada proses pembelajaran. Inovasi ini memberikan kemudahan serta proses yang lebih efisien dalam menjalannya, Salah satu implementasi penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran adalah *e – learning*, menurut Richard *e – learning* dapat meningkatkan keterlibatan secara psikologis antara siswa dengan konten pembelajaran dengan cara memilih, mengimplementasikan, dan mendapatkan pengetahuan baru [1]. Hal ini berkaitan dengan konsep *Self – Regulated Learning* yang bertujuan untuk melatih kemampuan metakognisi siswa sehingga memacu siswa untuk lebih aktif pada proses pembelajaran pada dirinya sendiri [2].

Terdapat sebuah penelitian tentang sistem *e – learning* yang telah dilakukan oleh Mukhamad Angga Gumilang yang merupakan versi pertama dari *Metacognitive Training System* [4]. Penelitian tersebut mengembangkan antarmuka sistem *adaptive e – learning* dengan metode *user – centered design*. Pengembangan dilakukan dengan tujuan memaksimalkan proses pembelajaran mata kuliah algoritme dan struktur data.

Penelitian serupa tentang implementasi kerangka kerja *The Elements of User Experience* pada pengembangan antarmuka ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan oleh Partadireja mengenai pengembangan aplikasi android pada sistem informasi bus [10], penelitian Ardhanu mengenai pengembangan aplikasi android pada sistem kendali *smarthome* [11], dan penelitian oleh Bagaskara mengenai sistem pengembangan antarmuka sistem informasi internal penerbitan UGM Press [12]. Dari penelitian-penelitian tersebut dihasilkan produk yang memiliki *user experience* yang maksimal.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dilakukan, pada tugas akhir kali ini akan dikembangkan antarmuka sistem informasi menggunakan metode *user – centered design*. Dalam implementasinya, peneliti menggunakan kerangka kerja *The Elements of User Experience* untuk menghasilkan produk dengan *user experience* yang maksimal.

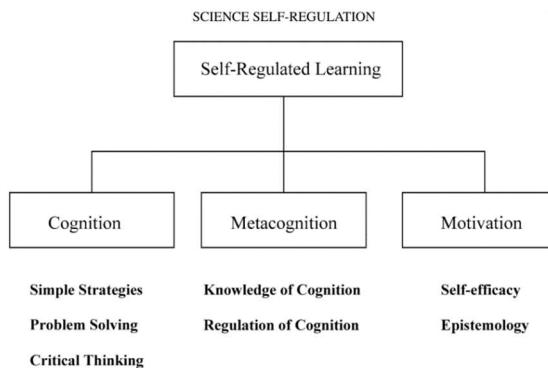
2.2 Dasar Teori

2.2.1 Algoritme dan Struktur Data

Algoritme dan Struktur Data (ASD) adalah suatu mata kuliah wajib untuk mahasiswa jenjang S1 pada semester 1. Mata kuliah ini mempelajari tentang paradigma pemrograman, pengertian Algoritme, syarat-syarat Algoritme, *flowchart* dan *pseudocode*, kompleksitas waktu eksekusi, iterasi dan rekursi. Sebagai konsep yang mendasari struktur data, dipelajari representasi data, tipe data, deklarasi variabel, alokasi memori dan struktur, deklarasi struktur, *union*, struktur data satu dimensi, dua dimensi dan tiga dimensi *stack & queue* serta implementasinya [13].

2.2.2 Self – Regulated Learning

Self – Regulated Learning (SRL) adalah sebuah konsep pembelajaran yang mengacu pada kemampuan seseorang dalam memahami bagaimana orang tersebut dapat paham akan suatu materi [2]. Menurut Roger, SRL sendiri merupakan sebuah proses yang aktif dan konstruktif dimana siswa menetapkan tujuan pembelajaran dan kemudian berusaha untuk memantau, mengatur, dan mengendalikan proses kognitif dan metakognitif mereka dalam mencapai tujuan tersebut. Proses ini menjadikan sebuah standar baru media pembelajaran untuk siswa yang sudah cukup dewasa agar dapat mengerti kebutuhan pembelajaran mereka masing – masing. Fokus penelitian SRL sendiri adalah pada pembelajaran dan pencapaian akademik, dengan para peneliti mengeksplorasi saran yang digunakan para siswa untuk mengatur kognisi, metakognisi, motivasi, dan keterlibatan tugas mereka [3]. George [2] memaparkan bahwa *Self – Regulated Learning* mempunyai 3 komponen dan beberapa subkomponen seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Komponen Self – Regulated Learning

Penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. *Cognition*

Pada komponen *cognitive* terdapat 3 jenis umum keterampilan belajar yang dipaparkan yaitu *simple cognitive strategies*, *problem solving strategies*, dan *critical thinking skills*. *Simple cognitive strategies* memiliki cakupan beberapa taktik yang dipakai seseorang ketika melakukan pembelajaran seperti memberikan sesi bertanya, menggunakan tabel, kemudian penilaian secara personal. *Problem solving strategies* merupakan keterampilan yang lebih rumit karena fokusnya adalah pada strategi pemecahan masalah atau praktik penggunaan strategi tersebut, contohnya adalah teknik *predict – observe – explain* (POE) yang dipaparkan oleh Rickey and Stacey [14]. Sedangkan pada *critical thinking skills* melibatkan beberapa kemampuan individual seperti mengidentifikasi sumber informasi, memeriksa kredibilitasnya, merefleksikan apakah informasi tersebut konsisten pada sumber – sumber yang lain sebelumnya, kemudian dapat menarik kesimpulan dari hasil pemikiran tersebut.

2. *Metacognition*

Komponen *metacognition* memiliki dua subkomponen yang menurut Schraw dan Moshman [15] adalah *knowledge of cognition* dan *regulation of cognition*.

Knowledge of cognition sendiri memiliki tiga subkomponen. Yang pertama adalah *declarative knowledge*, termasuk pengetahuan tentang diri seseorang sebagai pelajar dan faktor – faktor apa yang memengaruhi kinerja seseorang. Sebagai contoh, sebagian besar pelajar dewasa mengetahui keterbatasan sistem memori mereka sehingga mereka bisa memilih mana yang perlu diingat. Sebaliknya, *procedural knowledge* mengacu pada pengetahuan tentang strategi dan prosedur lainnya. Sebagai contoh, sebagian besar orang dewasa memiliki daftar dasar strategi yang berguna seperti mencatat, menyimak informasi penting, membaca dengan cepat informasi yang tidak penting, menggunakan mnemonik, merangkum ide – ide utama, dan menguji diri secara berkala. Yang terakhir, *conditional knowledge* mencakup pengetahuan tentang mengapa dan kapan harus menggunakan strategi tertentu. Individu yang memiliki *conditional knowledge* dengan baik lebih mampu menilai tuntutan situasi belajar tertentu sehingga dapat memilih strategi yang paling tepat untuk situasi itu.

Regulation of cognition juga memiliki 3 subkomponen yaitu *planning*, *monitoring*, dan *evaluation*. Subkomponen yang pertama yaitu *planning* melibatkan pemilihan strategi yang tepat dan alokasi sumber daya, termasuk pengaturan tujuan, pencarian latar belakang yang relevan, dan waktu penyelenggaraan. *Monitoring* adalah kemampuan menguji diri sendiri untuk mengendalikan proses pembelajaran. Kemudian *evaluation* yang merupakan sebuah penilaian terhadap hasil dan proses pembelajaran seseorang.

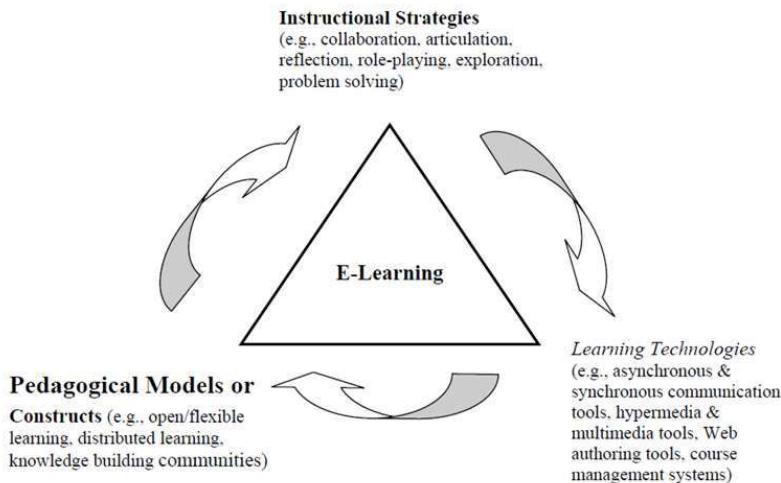
3. *Motivation*

Komponen ini terdiri dari dua subkomponen yang penting yaitu *consisting of self – efficacy* dan *epistemological beliefs*. Menurut Bandura [16], *consisting of self – efficacy* merupakan sebuah kepercayaan di mana seseorang yakin bahwa ia dapat melakukan tugas tertentu atau mencapai tujuan tertentu. Sedangkan *epistemological beliefs* merupakan sebuah keyakinan akan asal dan sifat pengetahuan.

2.2.3 *E – Learning*

E – Learning didefinisikan oleh Richard Mayer sebagai sebuah materi yang disampaikan menggunakan perangkat digital seperti komputer, *smartphone*, dan lainnya [1]. Tujuan dari *e – learning* adalah untuk membangun pengetahuan dan keterampilan melalui sebuah media yang dapat disalurkan kepada siapa saja yang memiliki keinginan untuk

belajar. Dabbagh [17] memaparkan sebuah kerangka kerja yang menjelaskan bahwa *e – learning* yang terdiri dari tiga komponen secara teori yaitu *learning technologies*, *instructional strategies*, dan *pedagogical models or constructs*. Tiga komponen tersebut merupakan sebuah *framework* yang berhubungan dalam membentuk lingkungan *e – learning*.



Gambar 2.2. Kerangka Kerja *E – Learning*

Mason dan Rennie [18] memaparkan teori lain bahwa di dalam *e – learning* terdapat tiga fokus yaitu *content driven*, *communication driven*, dan *technology driven*. Manuela dan Fernando [19] melakukan riset untuk membandingkan media – media pembelajaran dan menjelaskan bahwa dari semua sistem pembelajaran yang ada, hanya *e – learning* yang memenuhi teori kerangka kerja Dabbagh dan teori fokus Mason dan Rennie, membuat *e – learning* menjadi satu – satunya sistem yang paling efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.3.

Year	Acronym	Pedagogical Models	Instructional Strategies	Learning Technologies	Content	Communication	Technology
Dabbagh Theoretical Framework,[10]					Mason & Rennie, e-learning Perspectives [29]		
1968	CAI			X			X
1985	ALE			X			X
1981	CAL		X			X	
1995	REAL	X	X		X	X	
1998	CFL	X		X	X		X
1998	SRE	X	X			X	
2000	CAE			X	X		
2000	CBE			X			X
2000	CMI	X				X	
2001	e-learning	X	X	X	X	X	X
2001	LMS			X	X	X	X
2001	LCMS		X	X	X		X
2004	SDL	X				X	
2004	ILM		X		X		
2006	CSCL	X	X	X	X	X	X
2010	MOOC	X			X	X	

Gambar 2.3 Perbandingan Media Pembelajaran

2.2.4 Metacognitive Training System

Metacognitive Training System (MTS) merupakan sebuah *e – learning* yang telah dikembangkan sebelumnya oleh Mukhamad Angga [4]. Sistem ini bertujuan untuk menunjang *self – regulated learning* dengan melatih kemampuan metakognisi siswa menggunakan beberapa fitur proses belajar. Fitur yang dikembangkan pada sistem ini berdasarkan pada argumen yang telah dipaparkan oleh Nurulain et al [20] yang menyatakan bahwa terdapat lima fitur penting yang mesti dikembangkan pada suatu sistem pelatihan metakognitif yang menunjang pembelajaran pemrograman, yaitu *metacognitive scaffolding*, *reflective prompts*, *self-questioning*, *self – directed learning*, and *graphic organize*. Implementasi dari fitur tersebut dijelaskan pada Tabel 2.1 [4].

Tabel 2.1. Implementasi Fitur pada MTS

Features	Description	Implementation on Proposed System
Metacognitive scaffolding	Provides coaching, guides and advice.	Pedagogical Agents
Reflective prompts	Provides directive helps for learner.	Live Group Chat
Self-questioning	Learners ask and answer while learning	Self-Regulated Learning Evaluation
Self-directed learning	Learners take initiative and responsibility	Self-Regulated Learning Strategy
Graphic organizer	Graphical representation is used to solve a variety of problems.	Learning Scaffolding, such as Draw and Control Video
Metacognitive scaffolding	Provides coaching, guides and advice.	Pedagogical Agents

Untuk menunjang SRL, sistem ini mengajak siswa untuk mengasah kemampuan metakognisi dengan melakukan tes *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI), tes ini dijalankan oleh siswa agar sistem mampu mengetahui seberapa baik kemampuan metakognisi siswa kemudian memberikan *feedback* dengan cara merekomendasikan cara belajar mana yang kira – kira cocok untuk siswa, sehingga saat menjalani proses pembelajaran siswa menjadi lebih paham dengan cara penyampaian materi yang lebih cocok. Setelah melakukan pembelajaran, siswa kemudian melakukan *learning evaluation* untuk menguji seberapa paham siswa setelah menjalani proses pembelajaran.

2.2.5 User Experience

Menurut ISO 9241-210:2010 tentang *Ergonomics of Human – System Interaction*, *user experience* merupakan sebuah persepsi dan respon yang dihasilkan oleh pengguna pada saat menggunakan suatu produk. *User experience* meliputi semua emosi, ekspektasi, preferensi, persepsi, reaksi secara fisik dan psikologis, perilaku yang ada [7]. *User Experience* sendiri

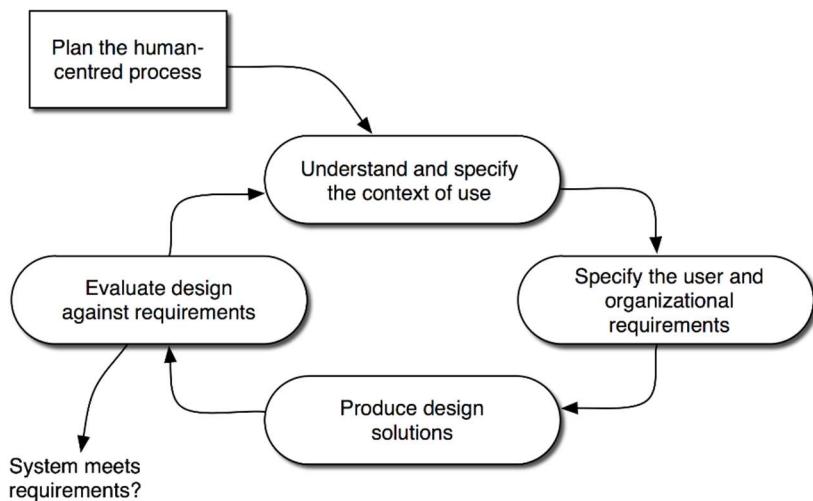
merupakan sebuah fokus keilmuan dimana aspek teknologi dan psikologi dipertemukan karena fokus ini mempelajari bagaimana sebuah produk dapat memiliki hubungan dengan penggunanya dan apa yang dirasakan ketika menggunakan produk tersebut. James Garrett memaparkan bahwa *user experience* bukan merupakan soal bagaimana suatu produk bekerja di dalam atau soal layanannya, namun tentang cara kerjanya disaat berinteraksi dengan seseorang [9]. Dalam merancang suatu produk, *user experience* merupakan sebuah bagian vital yang mesti diperhatikan agar terciptanya sebuah produk yang dapat memenuhi ekspektasi pengguna, nyaman ketika digunakan, serta membuat pengguna terus ingin memakainya.

2.2.6 Metode User – *Centered Design*

User – Centered Design (UCD) merupakan sebuah istilah yang luas untuk menggambarkan suatu proses desain dimana pengguna dapat mempengaruhi bagaimana desain akan terbentuk. Konsep ini memiliki filosofi dan metode yang luas, namun intinya adalah pengguna terlibat dalam proses ini dengan satu atau cara lainnya [8]. Menurut James Garrett, konsep *user – centered design* sangat sederhana, ajak pengguna memperhitungkan setiap langkah ketika sebuah produk dikembangkan. Implikasinya dari konsep sederhana ini, bagaimanapun, sangat kompleks [9].

Metode ini sangat penting digunakan ketika ingin merancang sebuah produk yang memiliki *user experience* yang maksimal dikarenakan metode UCD mempertimbangkan dengan matang mengenai karakteristik pengguna, untuk membuat interaksi dengan sistem sesuai dengan ekspektasi pengguna. Tujuan dari proses ini adalah menghasilkan sistem yang mudah digunakan sehingga pengguna tidak perlu untuk beradaptasi dalam menggunakan sistem, melainkan sistem yang didesain untuk menyesuaikan kebutuhan dan aktivitas pengguna [21]. Jefrey Rubin mengungkapkan bahwa prinsip UCD berfokus pada pengguna dan tugas, pengetesan dan pengukuran kegunaan produk, dan desain dilakukan secara iteratif. Metode

UCD pun terbagi menjadi 4 tahap yang dilakukan secara iteratif seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Tahapan Metode *User – Centered Design*

Berikut adalah penjelasan tahap UCD :

1. Mengidentifikasi konteks

Tahap ini berguna untuk mengidentifikasi tujuan dibuatnya sebuah produk kemudian apa saja yang ditawarkan dari produk ini sehingga menjadi sebuah acuan dalam pengembangan.

2. Merumuskan kebutuhan

Pada tahap ini yaitu mengidentifikasi kebutuhan bisnis dan tujuan pengguna. Identifikasi bisnis dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti *focus group*, *interview*, *participatory design*, dan lainnya. Hasil dari metode yang dilakukan kemudian dapat diolah menjadi *persona* sebagai representasi dan referensi dari pengguna. Kemudian dilakukan pembuatan skenario untuk mendeskripsikan cerita dan konteks tentang bagaimana pengguna berinteraksi dengan produk.

3. Membuat desain

Pada tahap ini dilakukan pembuatan konsep produk secara keseluruhan dalam bentuk *prototype* mulai dari *low fidelity* hingga *high fidelity*. Pembuatan *prototype low fidelity* dapat

dilakukan menggunakan media kertas secara manual maupun menggunakan perangkat lunak. Cara ini adalah sebagai visualisasi awal yang akan memicu inovasi dan pengembangan lebih lanjut. Sedangkan *high fidelity* adalah pengembangan dari cara sebelumnya untuk menghasilkan representasi nyata dari produk dan menyediakan interaksi yang realistik.

4. Mengevaluasi desain

Tahap ini adalah untuk mengevaluasi bagaimana kesan pengguna terhadap produk dan cara mencapai tujuannya. Untuk mendapatkan informasi ini, maka perlu dilakukan testing yang menggali *feedback* dari pengguna. Setelah didapatkan data yang cukup maka digunakan untuk evaluasi, kemudian merumuskan rekomendasi, dan mengimplementasikan rekomendasi tersebut pada iterasi pengembangan. Iterasi pada *prototype* memungkinkan tim untuk menggali lebih banyak *feedback* dari pengguna. Keuntungannya yaitu bahwa iterasi pada tahap *prototyping* memakan biaya yang jauh lebih murah dari produk yang sudah di *deploy*.

2.2.7 *The Elements of User Experience*

Proses mengembangkan *user experience* suatu produk adalah tentang memastikan bahwa semua aspek yang ada pada produk merupakan hasil dari pertimbangan yang matang pada setiap kemungkinan yang dilakukan dan memahami setiap ekspektasi pengguna di setiap langkah melalui proses ini [7]. *The Elements of User Experience* memberikan kemudahan dalam mengimplementasikan metode UCD dengan membagi lima bidang pada perancangan suatu produk. Bidang - Bidang ini diciptakan untuk membantu pengembangan *user experience* pada suatu produk dengan memecah fokus kerja dengan cara memetakan masalah yang ada dengan menggunakan kerangka konseptual. Pada implementasinya, sistem akan dikerjakan mulai dari urutan bidang yang paling abstrak sampai pada bidang dimana produk sudah jadi, urutannya yaitu *strategy, scope, structure, skeleton, surface*. Penjelasan masing - masing bidang adalah seperti berikut:

1. Bidang *Strategy*

Bidang ini merupakan proses dimana pengembangan dimulai dengan berfokus pada apa yang produk ini dapat hasilkan dan apa yang pengguna inginkan dari produk ini. Hal ini dapat diawali dengan memetakan tujuan produk ini, masalah apa yang ingin dipecahkan oleh

produk yang dibuat, setelah itu menggali apa yang pengguna inginkan dengan melakukan wawancara kualitatif kepada pengguna untuk mengumpulkan pendapat mereka kemudian menganalisis hasilnya dengan tujuan dibuatnya produk. Hasil pada pengembangan ini merupakan *persona*, yaitu sebuah profil pengguna fiktif yang dibuat dari cerminan hasil analisis yang diambil dari wawancara yang dilakukan pada pengguna.

2. Bidang *Scope*

Bidang ini berfokus pada pemetaan spesifikasi fungsional dan konten pada produk seperti apa saja yang dapat dilakukan dengan produk ini dan apa saja yang diperlukan dalam mengembangkannya, proses pengembangan meliputi dengan membuat daftar fitur – fitur yang akan dimasukkan pada produk sesuai dengan permintaan pengguna pada proses sebelumnya, lalu memetakan bagaimana fitur tersebut akan berjalan ketika digunakan serta bagaimana caranya mengembangkan fitur tersebut sehingga dapat berjalan. Hasil pada pengembangan bidang ini adalah *scenario*, yaitu penggunaan profil *persona* yang telah dibuat sebelumnya untuk menceritakan bagaimana *persona* tersebut ketika menggunakan produk beserta fitur - fitur yang ada sesuai kebutuhan *persona*.

3. Bidang *Structure*

Pada bidang ini, pengembangan berfokus pada komponen desain interaksi dan arsitektur informasi. Desain interaksi adalah fokus yang menyangkut dengan perilaku pengguna dan bagaimana produk akan merespon seperti contohnya ketika seorang pengguna salah memasukkan *password* maka akan ada pesan yang muncul untuk mengingatkan hal tersebut, fokus ini sangat penting dalam membuat sebuah pemahaman seorang pengguna dalam menggunakan produk. Sedangkan arsitektur informasi merupakan sebuah fokus pengembangan yang menyangkut tentang tingkatan serta informasi apa saja yang akan ditampilkan pada produk.

4. Bidang *Skeleton*

Bidang ini memiliki fokus pengembangan pada tiga komponen yaitu *interface design*, *navigation design*, *information design*. *Interface design* dikembangkan dengan memilih komponen antarmuka yang cocok dengan apa yang ingin dicapai oleh pengguna pada saat menggunakan produk, pengembangan tidak hanya berhenti pada bagian tersebut saja namun

juga tata letak komponen antarmuka sangatlah penting sehingga tidak membingungkan pengguna. Selanjutnya pada *navigation design*, pengembangan pada komponen ini menjelaskan bagaimana setiap komponen pada sebuah sistem dapat tersambung satu sama lain, serta hubungan apa yang dimiliki oleh masing - masing komponen. Kemudian pada *information design*, pengembangan dilakukan dengan menata informasi yang ada yang akan ditampilkan pada produk sehingga tidak menimbulkan kebingungan pada saat penggunaan nantinya. Hasil dari pengembangan bidang adalah *wireframe* yang merupakan sebuah gambaran kasar bagaimana setiap komponen antarmuka akan diletakkan serta apa saja hubungan setiap elemen yang ada.

5. Bidang *Surface*

Pada bidang yang terakhir, pengembangan dilakukan dengan melakukan perancangan antarmuka yang menghasilkan *prototype* atau sebuah gambaran produk jadi. Dalam merancang *prototype*, beberapa hal perlu diperhatikan seperti pemilihan warna dan *typeface* yang sesuai dengan karakter produk, bahkan melakukan riset menggunakan *moodboard* atau sebuah referensi produk - produk yang sudah ada yang terkumpul menjadi satu juga dapat dilakukan agar terciptanya produk yang memiliki antarmuka pengguna yang sesuai dengan hasil riset yang telah dilakukan sebelumnya.

2.2.8 *Usability Testing*

Usability testing adalah teknik untuk mengumpulkan data empiris dengan cara mengamati representasi dari pengguna dalam menggunakan produk untuk mengerjakan suatu tugas tertentu. Teknik ini melibatkan partisipan untuk menjalani pengujian spesifik pada aspek *usability* suatu produk.

Usability adalah suatu ukuran pada interaksi di level antarmuka pengguna. Produk yang memiliki nilai *usability* bagus atau *usable* dapat diartikan bahwa produk tersebut memiliki desain antarmuka yang mudah dipelajari, mendukung pekerjaan sesuai dengan tujuan pengguna secara efektif dan efisien, serta nyaman dan menyenangkan untuk digunakan . Dengan produk yang *usable*, pengguna dapat mengerjakan apapun sesuai dengan apa yang akan mereka kerjakan dengan cara yang mereka ekspektasikan tanpa menemui halangan dan keraguan [21].

Menurut Russ Unger [22], untuk mengadakan *usability testing*, terdapat 7 langkah yang perlu dilakukan yaitu :

1. Memilih pendekatan pengujian, apakah kuantitatif atau kualitatif.
2. Mempersiapkan riset dengan merumuskan siapa saja yang akan diuji, apa yang akan diujikan, dan informasi apa yang akan dikumpulkan.
3. Menjadwalkan dan menyaring partisipan.
4. Menuliskan petunjuk untuk memandu partisipan saat pengujian.
5. Memfasilitasi pengujian dengan cara memperkenalkan proses dan tugas yang harus dijalankan oleh partisipan tanpa harus menggiring opini dan tingkah laku partisipan.
6. Menganalisa data kemudian mempresentasikan hasilnya.
7. Membuat rekomendasi dengan cara menyimpulkannya menjadi satu rangkuman yang komprehensif.

2.2.9 *User Experience Questionnaire*

User Experience Questionnaire (UEQ) merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mengevaluasi *user experience* suatu produk dari sudut pandang pengguna. UEQ bertujuan untuk penilaian cepat yang dilakukan oleh pengguna akhir yang mencakup kesan pengalaman pengguna yang lebih komprehensif. Metode ini memungkinkan pengguna dengan cara yang sangat sederhana dan cepat untuk mengekspresikan perasaan, kesan, dan sikap yang muncul ketika mengalami produk yang sedang diselidiki [23].

UEQ merupakan kuesioner yang dikembangkan oleh Laugwitz dkk. [5]. Kuesioner ini memperhitungkan 6 faktor sebagai landasan penilaian. Faktor – faktor penilaian tersebut adalah *attractiveness* yaitu baik atau buruknya tampilan suatu produk, *perspicuity* yaitu seberapa mudah produk digunakan pengguna, *efficiency* yaitu seberapa cepat dan rapi suatu produk, *dependability* yaitu seberapa aman dan dapat diandalkan produk tersebut, *stimulation* yaitu seberapa adiktif produk, dan *novelty* yaitu seberapa baru dan inovasi apa yang ada pada produk tersebut. Faktor – faktor tersebut menunjukkan dukungan terhadap asumsi bahwa kriteria *user experience* dan *usability* merupakan hal yang penting di mata pengguna, sebuah

asumsi yang tidak dimiliki oleh kuesioner serupa lainnya. Dengan demikian, UEQ merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengevaluasi produk secara menyeluruh dari sudut pandang pengguna. Kuesioner ini dapat dilihat pada Gambar 2.5.

	1	2	3	4	5	6	7	
annoying	<input type="radio"/>	enjoyable 1						
not understandable	<input type="radio"/>	understandable 2						
creative	<input type="radio"/>	dull 3						
easy to learn	<input type="radio"/>	difficult to learn 4						
valuable	<input type="radio"/>	inferior 5						
boring	<input type="radio"/>	exciting 6						
not interesting	<input type="radio"/>	interesting 7						
unpredictable	<input type="radio"/>	predictable 8						
fast	<input type="radio"/>	slow 9						
inventive	<input type="radio"/>	conventional 10						
obstructive	<input type="radio"/>	supportive 11						
good	<input type="radio"/>	bad 12						
complicated	<input type="radio"/>	easy 13						
unlikable	<input type="radio"/>	pleasing 14						
usual	<input type="radio"/>	leading edge 15						
unpleasant	<input type="radio"/>	pleasant 16						
secure	<input type="radio"/>	not secure 17						
motivating	<input type="radio"/>	demotivating 18						
meets expectations	<input type="radio"/>	does not meet expectations 19						
inefficient	<input type="radio"/>	efficient 20						
clear	<input type="radio"/>	confusing 21						
impractical	<input type="radio"/>	practical 22						
organized	<input type="radio"/>	cluttered 23						
attractive	<input type="radio"/>	unattractive 24						
friendly	<input type="radio"/>	unfriendly 25						
conservative	<input type="radio"/>	innovative 26						

Gambar 2.5 User Experience Questionnaire

Kuesioner UEQ terdiri dari 26 pasang kata yang berlawanan, masing – masing mewakili suatu faktor penilaian UEQ, masing – masing pasangan mewakili suatu faktor penilaian UEQ. Faktor *attractiveness* direpresentasikan dengan 6 nomor yaitu 1, 12, 14, 16, 24, dan 25, kemudian 5 faktor lainnya diwakili dengan 4 nomor, faktor *perspicuity* yaitu 2, 4, 13, dan 21, faktor *efficiency* yaitu 9, 20, 22, dan 23, faktor *dependability* yaitu 8, 11, 17, dan 19, kemudian faktor *stimulation* yaitu 5, 6, 7, dan 18, yang terakhir faktor *novelty* yaitu 3, 10, 15, dan 26. Alat kalkulator berbasis Microsoft Excel sudah disediakan oleh pengembang agar data kuesioner dapat menunjukkan penilaian suatu produk berdasarkan 6 faktor tersebut [24].

Untuk penggunaan dalam lingkungan berbahasa Indonesia, UEQ telah dirancang dalam versi bahasa Indonesia [25]. Versi terjemahan ini menyediakan panduan serta soal dalam bahasa Indonesia untuk memudahkan responden UEQ yang berbahasa Indonesia. Dalam adaptasinya, 6 faktor UEQ diterjemahkan menjadi daya tarik (*attractiveness*), kejelasan (*perspicuity*), efisiensi (*efficiency*), ketepatan (*dependability*), stimulasi (*stimulation*), dan kebaruan (*novelty*).

Penilaian pada kuesioner ini dilakukan dengan membandingkan nilai rata – rata yang didapat pada setiap faktor dengan tabel *benchmark* yang telah disediakan, *benchmark* ini diciptakan dari 246 studi mengenai berbagai produk dengan pengumpulan data sejumlah 9905 orang dengan tujuan memberikan standar kategorisasi pada kuesioner ini.

Dalam pengujian kuesioner, dilakukan perhitungan statistik untuk mengetahui seberapa kuesioner dapat diandalkan. Pada UEQ, perhitungan Cronbach's *alpha* dilakukan untuk mengukur kehandalan kuesioner. Cronbach's *alpha* merupakan pengukuran konsistensi internal yang dilakukan pada anggota – anggota suatu himpunan [26]. Perhitungan ini ada didalam perangkat yang sudah disediakan pada Microsoft Excel tergabung dengan perangkat untuk menghitung UEQ.

2.2.10 System Usability Scale

System usability scale (SUS) adalah alat ukur atau metode yang dikembangkan John Brooke pada tahun 1986 untuk menguji *usability* sistem. SUS merupakan salah satu cara yang efisien untuk mengumpulkan data statistik secara valid dan memberikan skor yang presisi untuk aspek *usability* suatu produk yang diujikan [27].

Metode kuesioner John Brooke menggunakan standar pengukuran ISO 9241-11 yang menjelaskan bahwa ukuran *usability* suatu sistem harus meliputi 3 faktor yaitu faktor efektivitas, faktor efisiensi, dan faktor kepuasan [28].

Kuesioner SUS terdiri dari 10 pertanyaan berbentuk skala likert yang akan dijawab oleh partisipan yakni calon pengguna sistem. Masing-masing pertanyaan terdiri dari 5 skala, mulai dari 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (netral), 4 (setuju), dan 5 (sangat setuju). Partisipan diharapkan menjawab secara cepat berdasarkan penilaian subjektif tanpa harus terlalu lama berpikir. SUS digunakan setelah responden diberikan kesempatan untuk menggunakan sistem terlebih dahulu [29]. Gambar 2.6 merupakan contoh kuesioner dan pengisianya.

System Usability Scale

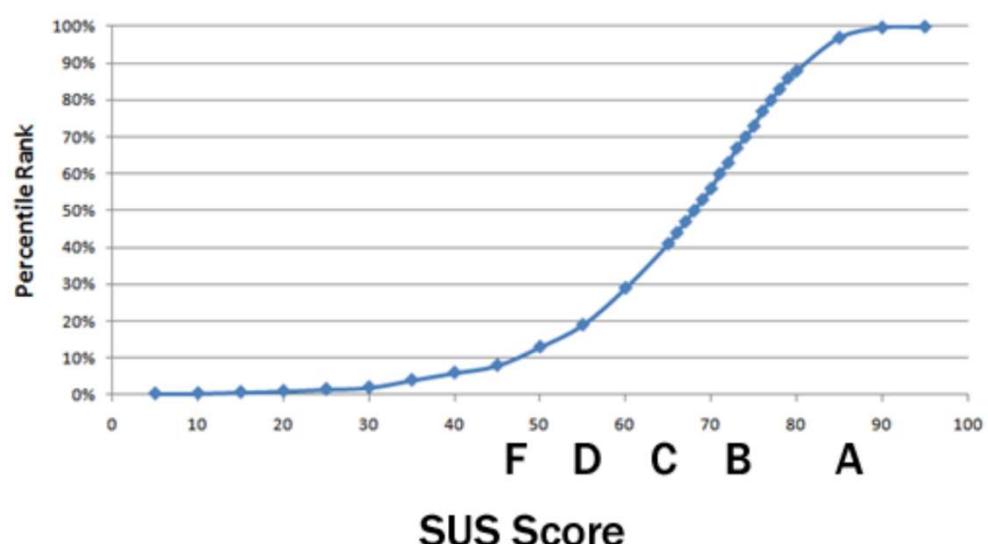
© Digital Equipment Corporation, 1986.

						Strongly disagree						Strongly agree
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
1. I think that I would like to use this system frequently					<input checked="" type="checkbox"/>	4						
2. I found the system unnecessarily complex				<input checked="" type="checkbox"/>		1						
3. I thought the system was easy to use		<input checked="" type="checkbox"/>				1						
4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system	<input checked="" type="checkbox"/>					4						
5. I found the various functions in this system were well integrated		<input checked="" type="checkbox"/>				1						
6. I thought there was too much inconsistency in this system			<input checked="" type="checkbox"/>			2						
7. I would imagine that most people would learn to use this system very quickly			<input checked="" type="checkbox"/>			1						
8. I found the system very cumbersome to use				<input checked="" type="checkbox"/>		1						
9. I felt very confident using the system					<input checked="" type="checkbox"/>	4						
10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system			<input checked="" type="checkbox"/>			3						

Gambar 2.6 Kuesioner SUS

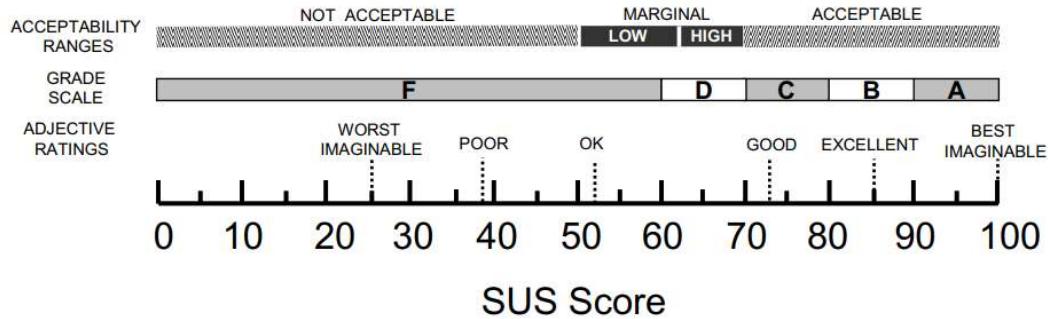
Dalam menilai skor SUS terdapat beberapa aturan. Untuk nomer ganjil (1,3,5,7, dan 9) memiliki bobot yaitu sebesar nilai skala yang dipilih dikurangi 1. Sedangkan untuk nomer genap (2,4,6,8, dan 10) memiliki bobot sebesar 5 dikurangi nilai skala yang dipilih. Total nilai tersebut dikalikan dengan 2,5 untuk mendapatkan skor yang mempunyai range dari 0-100. Range tersebut bukan persentase melainkan dibaca sebagai nilai persentil. Dari contoh diatas dapat disimpulkan bahwa hasil skor total kuesioner tersebut adalah $22 \times 2,5$ yaitu 55.

Berdasarkan penelitian Bangor, Kortum, Miller yang dirangkum dalam jurnal John Brooke telah mengumpulkan data penggunaan SUS dalam beberapa dekade, menyimpulkan bahwa hasil SUS dapat dikelompokkan berdasarkan rangkingnya. Sauro mengembangkan panduan dan alat SUS dari penelitian sebelumnya, mengungkapkan bahwa pada rentang nilai SUS 0-100, nilai 68 dapat dikategorikan sebagai batas atau rata-rata nilai SUS [6]. Hal ini berarti bahwa skor 70 dapat dikatakan bahwa sistem tersebut memiliki *usability* diatas rata-rata. Pengelompokan skor SUS berdasarkan rangking dapat dilihat pada Gambar 2.7.



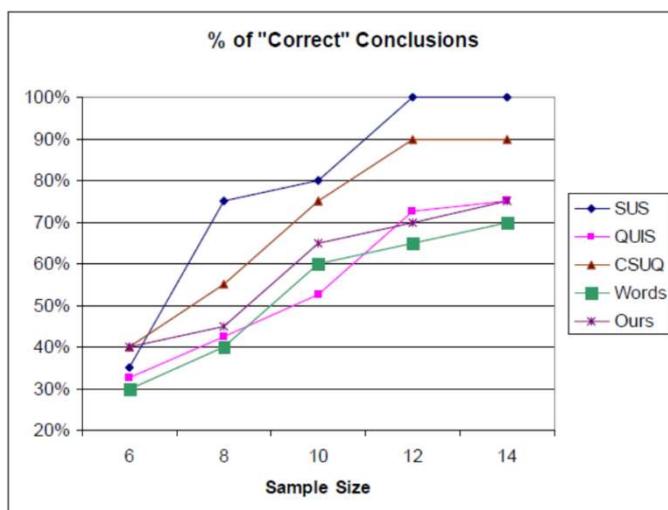
Gambar 2.7 Grafik skor SUS

Menurut Bangor, Kortum, dan Miller [6], hasil skor SUS perlu dipetakan dalam skala adjektif untuk menyimpulkan hasil dari pengujian sistem. Perbandingan skala tersebut digunakan untuk melihat posisi grade nilai SUS yang didapatkan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Pengelompokan skor SUS

Menurut riset yang dilakukan Tullis dan Stetson [30], menunjukkan bahwa SUS memungkinkan untuk mendapatkan hasil yang dapat diandalkan hanya dengan 10 pertanyaan. Hasil pengujian dari sampel sebanyak 8 – 12 orang cukup terpercaya untuk menilai bagaimana representasi calon pengguna terhadap sistem. Penelitian yang dilakukan yaitu membandingkan 5 metode *usability testing* pada 2 produk website yang memiliki informasi serupa. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa metode SUS memiliki hasil valid yang lebih cepat seiring dengan pertambahan jumlah responden, sehingga memiliki tingkat konsistensi yang lebih tinggi dibanding metode yang lain. Perbandingan antara kelima metode tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Perbandingan metode evaluasi SUS dengan yang lain

Berdasarkan analisis yang dilakukan Jeff Sauro [31], maka SUS dapat disimpulkan bahwa SUS dapat mengukur aspek *learnability* disamping *usability*. Pertanyaan 4 dan 10 mengukur *learnability*, sedangkan 8 lainnya mengukur *usability*. Kuesioner ini juga dapat

dipercaya dan konsisten dengan mendeteksi perbedaan pada sampel yang sedikit, bahkan dapat digunakan secara konsisten pada sampel yang berjumlah hanya 2 orang. SUS juga menghasilkan output yang valid karena dapat dengan efektif membedakan sistem yang *usable* dan tidak *usable*. Namun, SUS bukan alat untuk mendiagnosa masalah karena hanya untuk menilai sistem pada aspek *usability*.

2.2.11 Hypertext Markup Language

Hypertext Markup Language (HTML) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang digunakan untuk merancang sebuah halaman *website*. HTML digunakan untuk mendeskripsikan struktur sebuah halaman *website*. Untuk membuat halaman *web* menggunakan HTML, dibutuhkan penulisan kode dalam bentuk *tag - tag* html. *Tag* dimulai dengan <nama-tag> dan diakhiri dengan </nama-tag>. Kebanyakan *tag* merupakan pasangan yang memiliki awal *tag* dan akhir *tag*, namun ada beberapa juga yang mempunyai *tag single*. Masing-masing *tag* mempunyai fungsi yang berbeda. *Tag* tersebut tidak terlihat ketika dijalankan menggunakan browser, akan tetapi hasil *render tag* tersebut yang akan ditampilkan [32]. Semakin majunya zaman, *tag* yang ada pada HTML juga berubah karena adanya pembaharuan versi yaitu HTML 5.

2.2.12 Cascading Style Sheet

Cascading Style Sheet (CSS) merupakan salah satu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menghias dan mengatur gaya tampilan sebuah website. CSS berguna untuk mengatur warna, *font*, dan elemen lainnya yang ada di *website*. CSS akan bekerja dengan cara dihubungkan dengan halaman HTML kemudian mendefinisikan gaya setiap *tag* dan *attribute* yang ada pada *file* HTML. Hal tersebut dilakukan menggunakan *selector* yang kemudian didefinisikan nilainya sehingga tampilan dapat sesuai yang diinginkan [33] [34].

2.2.13 Javascript

JavaScript merupakan salah satu bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengembangkan *website* agar lebih dinamis. JavaScript memungkinkan pengembang untuk mengimplementasikan hal kompleks secara dinamis di halaman web seperti update konten, kontrol multimedia, animasi gambar. Javascript yaitu bahasa pemrograman yang bersifat *client-side*, artinya tipe ini melakukan pemrosesan di client. Client merupakan aplikasi web

browser seperti firefox dan chrome. Javascript dijalankan oleh browser setelah HTML dan CSS dimuat, dan ditampilkan di layar [35].

2.2.14 Bootstrap

Bootstrap merupakan sebuah kerangka kerja untuk mengembangkan *front - end* yang memiliki *library* berisikan HTML, CSS, dan *javascript* yang memungkinkan *developer* untuk mengembangkan web responsif secara mudah dan cepat [36]. Dengan menggunakan bootstrap, pengembang dapat membuat form, tabel, tombol, tipografi, navigasi, modal, dan *javascript* opsional hanya dengan memanggil class yang telah disediakan oleh bootstrap.

Kerangka kerja ini membantu pengembang untuk tidak menuliskan kode CSS yang repetitif, sehingga dapat membantu menghemat waktu dalam tahap pengembangan. Berikut ini adalah kelebihan utama dari bootstrap [37]:

- Memiliki dokumentasi yang lengkap. Semua elemen dan masing-masing kode dideskripsikan secara jelas sehingga menyederhanakan untuk dipelajari.
- Menyediakan kustomisasi pada elemen bootstrap apa saja yang akan di-*include*-kan ke dalam proyek web.
- Memiliki komunitas yang sangat besar sehingga kolaborasi dan interaksi antar *designer* dan *developer* akan menghasilkan fitur-fitur yang lebih baru.
- Terdapat banyak template external yang siap digunakan untuk mempercepat proses pengembangan web.

Untuk mengimplementasikan kerangka kerja bootstrap pada proyek, pengembang harus memasang bootstrap pada halaman web. Terdapat beberapa metode untuk memasukkan *file* sumber bootstrap ke dalam halaman web. Pertama, Metode yang umum yaitu mendownload file source bootstrap yang meliputi file bootstrap CSS, bootstrap JS, dan jquery kemudian menyatukan pada proyek web. Kedua, bootstrap juga dapat dimasukkan ke dalam proyek via *link CDN (Content Delivery Network)*. Metode ini yaitu dengan memanggil URL *source* bootstrap pada file web. Metode CDN dapat mempercepat waktu *loading* karena *file* di hosting pada *server – server* di seluruh dunia dan ketika diluncurkan maka akan meminta dari *server* yang terdekat dengan *client*. Cara terakhir yaitu menggunakan *package manager* seperti bower, npm, atau composer untuk menginstall bootstrap pada proyek [38].

BAB III.

METODE TUGAS AKHIR

3.1 Bahan Tugas Akhir

Bahan yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah:

- Data dari sistem yang telah dibuat sebelumnya
- Data riset pengguna
- Jurnal, buku, materi, dan *paper* yang akan digunakan untuk bahan referensi tugas akhir
- *Resource* berupa *library*, *module*, *icon*, gambar, *vector*

3.2 Alat Tugas akhir

3.2.1 Perangkat Keras

Perangkat keras minimum yang dapat digunakan untuk menjalankan tugas akhir adalah:

1. *Notebook* dengan spesifikasi minumum sistem operasi Windows 8, *processor* Intel Core i3 2330M CPU @ 2,2 GHz, memori 4GB DDR3, grafis Intel HD4000, *hardisk* 500GB.
2. Pada tugas akhir ini menggunakan laptop MSI GL62 dengan menggunakan sistem operasi Windows 10 Education dan memiliki spesifikasi prosesor Intel(R) Core (TM) i7-7700HQ CPU @2.80 Ghz dengan memori 12 GB dan menggunakan grafis NVIDIA(R) GeForce GTX 1050 2GB.

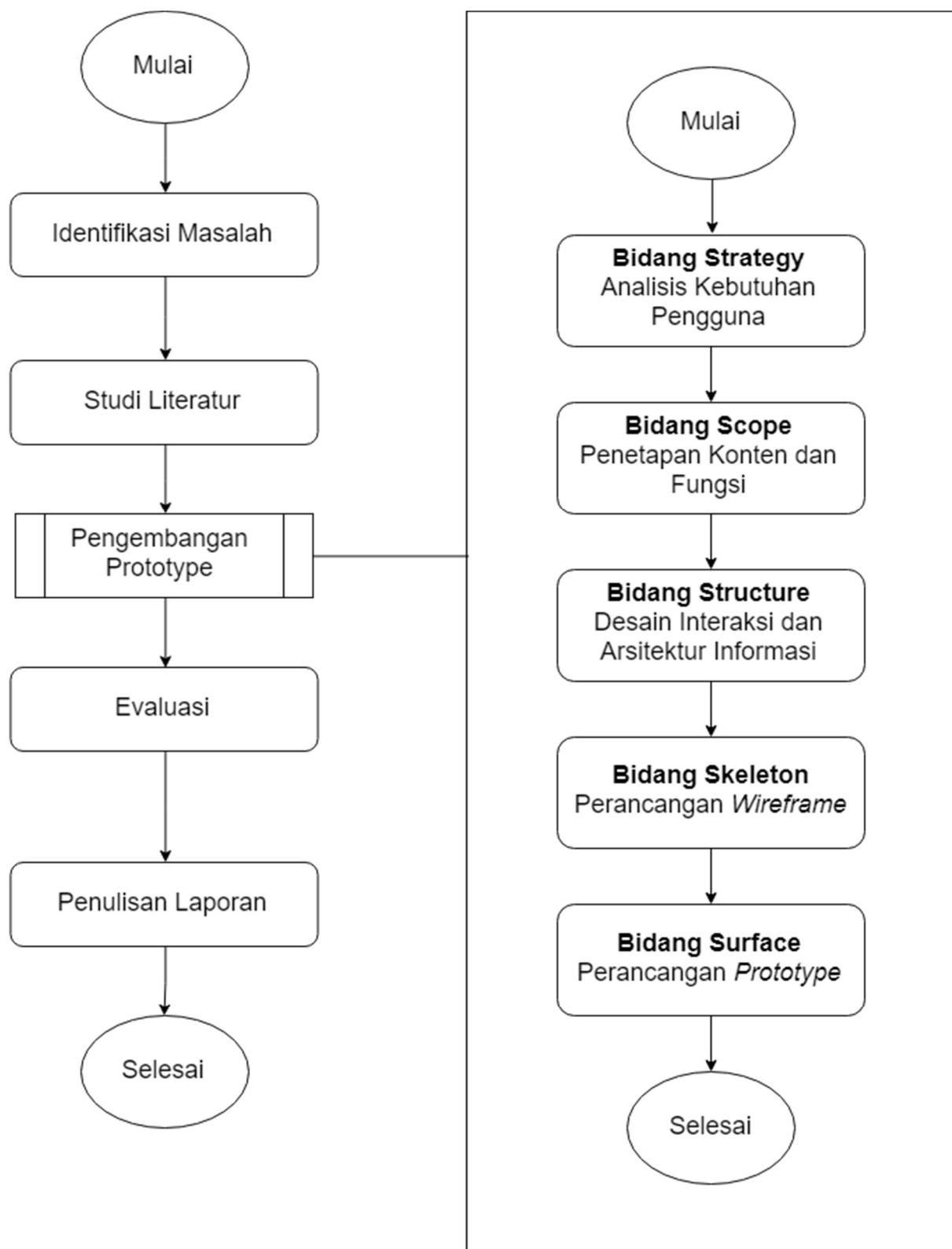
3.2.2 Perangkat Lunak

- a. Draw.io digunakan untuk merancang *diagram* serta *flowchart*
- b. *Card sorting tools* dari *optimal workshop*
- c. *Balsamiq* digunakan untuk merancang *wireframe*
- d. Adobe XD CC digunakan untuk merancang *prototype* antarmuka

- e. Bootstrap 4.0.0 digunakan sebagai *library* untuk merealisasikan *prototype* menjadi antarmuka.
- f. Atom, sebuah *text editor* yang digunakan untuk mempermudah penulisan *source code*.
- g. Google Forms untuk pengumpulan data UEQ dan SUS
- h. Google Sheet untuk perekapan data UEQ dan SUS
- i. Microsoft Excel untuk perhitungan *benchmark* UEQ

3.3 Alur Tugas akhir

Tugas akhir ini akan mengembangkan aspek *user experience* yang menghasilkan *prototype* antarmuka dari MTS. Alur tugas akhir secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.1. Tugas akhir dimulai dengan identifikasi masalah untuk mengetahui kekurangan yang terdapat pada sistem sebelumnya, kemudian dilanjutkan studi literatur untuk mempelajari penelitian terkait yang sebelumnya sudah ada, kemudian merancang *prototype* dengan menggunakan kerangka kerja *The Elements of User Experience* dan melakukan evaluasi dengan menguji sistem. Hasil dari evaluasi akan dibandingkan dengan pengujian sistem sebelumnya untuk mengerti apakah *prototype* yang baru sudah mengalami peningkatan pada aspek *user experience*-nya. Kemudian tugas akhir dilanjutkan dengan penulisan laporan akhir sebagai dokumentasi.



Gambar 3.1. Flowchart Alur Tugas Akhir

3.3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan penulis dengan melakukan *focus group discussion* dengan Mukhamad Angga Gumiang untuk mengerti kekurangan yang ada pada sistem sebelumnya. Dari diskusi yang dilakukan, penulis menjadi paham bahwa sistem yang telah dibuat sebelumnya memiliki kekurangan dalam proses pengembangan pada aspek *user experience* yaitu kurangnya keterlibatan pengguna selama proses pengembangan, sehingga antarmuka yang telah dikembangkan sebelumnya belum dibuat berdasarkan keinginan atau permintaan pengguna namun hanya berdasarkan kebutuhan fungsional dari sistem.

Dari diskusi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa proses yang dilakukan dalam merancang antarmuka sebelumnya menjadi akibat dari hasil yang kurang baik pada pengujian UEQ dan SUS yang dilakukan pada antarmuka sebelumnya. Hal ini menjadi evaluasi bagi pengembang sebelumnya yang kemudian menjadi dasar mengapa penulis menggunakan metode *user-centered design* untuk mengembangkan aspek *user experience* dengan memperbarui antarmuka dari sistem ini.

3.3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mendalami teori yang ada pada penelitian – penelitian sebelumnya untuk dijadikan sebagai acuan penentuan metode yang cocok dan relevan serta penggunaan perangkat yang tepat dalam mengembangkan antarmuka yang sesuai dengan kebutuhan.

Penulis melakukan studi untuk pemilihan metode yang tepat dalam mengembangkan aspek *user experience* pada MTS yang kurang sebelumnya. Hasil dari studi yang telah dilakukan, metode UCD merupakan metode yang optimal untuk digunakan pada tugas akhir ini dikarenakan pentingnya keterlibatan pengguna dalam setiap proses pengembangan yang ada demi tercapainya *user experience* yang maksimal pada sistem baru yang akan dikembangkan. Selain pemilihan metode pengembangan, penulis juga melakukan studi untuk pemilihan teknologi yang akan digunakan dalam mengembangkan sistem. berdasarkan hasil studi yang dilakukan, penulis memilih untuk menggunakan perangkat lunak Adobe XD CC untuk merancang *prototype*, Adobe XD CC dipilih karena perangkat lunak ini memang dirancang khusus untuk merancang *prototype* antarmuka sehingga memiliki fitur – fitur yang sangat mendukung. Kemudian untuk merealisasikan *prototype*, penulis memilih

menggunakan *framework* Bootstrap karena memiliki *library* yang memberikan kemudahan dalam penulisan sumber kode *website*.

3.3.3. Pengembangan Prototype

Dalam mengembangkan *prototype* penulis mengimplementasikan kerangka kerja *The Elements of User Experience* yang terdiri dari 5 bidang, kerangka ini diurutkan dari bidang yang paling abstrak hingga menjadi sebuah produk yaitu *strategy, scope, structure, skeleton, surface*. Pengembangan bidang yang dilakukan akan menghasilkan sebuah artefak, yang menurut Bertelsen merupakan sebuah istilah umum untuk hasil penelitian yang dilakukan dalam desain [39]. Contoh dari artefak ini adalah seperti *wireframe, persona, skenario, dll.*

3.3.3.1 Pengembangan Bidang Strategy

Berdasarkan kerangka kerja *The Elements of User Experience*, langkah pertama dalam mengembangkan *user experience* adalah pengembangan pada bidang *strategy*, pada bidang ini ada beberapa aspek yang difokuskan yaitu tujuan dari produk yang dikembangkan serta apa yang dibutuhkan dari pengguna dari produk ini. Untuk dapat mengerti tujuan dari produk ini, penulis berdiskusi dengan Mukhamad Angga Gumliling selaku peneliti dari pengembangan sistem sebelumnya. Tujuan dari produk ini adalah menjadi media yang dapat memberikan pembelajaran melalui proses yang melatih kemampuan metakognisi siswa sehingga siswa dapat mengerti materi ASD secara maksimal dan bagaimana mengimplementasikannya pada praktik nyata nantinya, proses pembelajaran dari sistem ini pun memfokuskan siswa agar paham akan kemampuan nalaranya dalam memahami suatu materi dengan memberikan kebebasan siswa dalam mengatur lingkungan belajarnya sendiri.

Pengguna dari sistem ini sendiri adalah mahasiswa mata kuliah ASD, dalam tugas akhir ini penulis berinteraksi dengan mahasiswa angkatan 2017 yang mengambil mata kuliah ASD pada tahun ajaran 2017/18 atau yang sudah menggunakan sistem sebelumnya untuk melakukan *user interview* guna mendapatkan *feedback* yang diperlukan sebagai *insight* dari sudut pandang pengguna sehingga penulis dapat memetakan kebutuhan pengguna dalam mengembangkan *user experience* pada sistem selanjutnya. *User interview* dilakukan dengan menanyakan pertanyaan seperti pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Pertanyaan *User Interview*

No.	Pertanyaan	Tujuan	Bidang
1.	Bagaimana pengalaman anda ketika menggunakan sistem MTS?	Untuk mengerti apa yang dirasakan pengguna ketika memakai sistem MTS sebelumnya.	<i>Strategy</i>
2.	Apa yang membuat anda menyukai sistem MTS?	Untuk mengerti bagian mana dari sistem sebelumnya yang disukai oleh pengguna	<i>Strategy</i>
3.	Apa ekspektasi anda apabila sistem MTS diperbarui?	Mengerti apa yang diinginkan pengguna dari sistem baru	<i>Scope</i>
4.	Fitur baru apa yang anda inginkan dari sistem yang akan dikembangkan?	Mengerti fitur apa yang diinginkan pengguna dalam sistem baru	<i>Strategy, Scope</i>
5.	<i>Feedback</i> seperti apa yang anda ingin lihat dari sistem tentang hasil proses belajar anda?	Mengerti <i>feedback</i> macam apa yang lebih disukai oleh pengguna	<i>Scope, Structure</i>
6.	Cara belajar apa yang membuat anda lebih paham untuk mengasah kemampuan logika pemrograman?	Mengerti bagaimana pengguna lebih nyaman pada saat mempelajari logika pemrograman	<i>Scope</i>

Setelah mendapatkan *feedback* dari pengguna, kemudian penulis dapat mengolah data yang didapat menjadi sebuah *persona*, yaitu merupakan profil pengguna fiktif yang dibuat untuk menggambarkan bagaimana seorang pengguna memiliki masalah yang kemudian dapat diselesaikan menggunakan sistem ini. Pengembangan sistem ini hanya melibatkan pengguna mahasiswa dan tidak melibatkan dosen dikarenakan sistem ini hanya dirancang untuk pembelajaran dua arah yang melibatkan mahasiswa dan sistem ini saja. Materi yang ada dalam sistem ini hanya berdasarkan kurikulum yang terdapat pada mata kuliah ASD saja.

3.3.3.2 Pengembangan Bidang Scope

Dalam mengembangkan bidang *scope*, ada dua hal yang harus difokuskan yaitu spesifikasi fungsional dan konten. Pengembangan bidang ini akan bergantung pada hasil yang didapatkan pada *user interview* yang dilakukan, spesifikasi fungsional didapatkan dari masukan pengguna dengan hasil yang didapatkan pada pertanyaan 3 dan 4. Untuk pengembangan konten dipetakan berdasarkan hasil yang didapatkan pada pertanyaan 5 dan 6. Setelah mendapatkan *feedback* sebagai dasar pengembangan spesifikasi fungsional dan konten, kemudian hasil akan diolah menjadi bentuk skenario berdasarkan *persona* yang dihasilkan pada bidang *strategy*. Skenario adalah narasi singkat dan sederhana yang menggambarkan bagaimana seseorang dapat berusaha memenuhi salah satu kebutuhan pengguna tersebut. Dengan membayangkan proses yang akan dilalui pengguna ketika memakai fitur yang ada pada sistem, penulis dapat merekayasa kebutuhan yang sesuai dengan pengguna.

3.3.3.3 Pengembangan Bidang Structure

Pengembangan bidang ini berfokus pada desain interaksi dan arsitektur informasi, desain interaksi akan menjelaskan bagaimana sistem dapat mengakomodasi setiap input dari pengguna, serta menampilkan *output* yang sesuai dengan kehendak pengguna. Pada pengembangan sistem dengan metode UCD, penulis akan berfokus pada preferensi dan tingkah laku pengguna. Untuk memudahkan penggambaran interaksi dalam pengembangan sistem maka diperlukan pembentukan model yaitu model konseptual, yaitu impresi pengguna terkait bagaimana sistem seharusnya bekerja, pada pengembangan ini penulis akan membuat *use case diagram* sebagai model konseptual untuk menggambarkan bagaimana sistem dapat digunakan oleh pengguna.

Pada pengembangan arsitektur informasi, penulis akan menggunakan metode *card sorting*. *Card sorting* merupakan sebuah metode yang dapat membantu pengembang dalam mendesain dan menata arsitektur informasi menurut sudut pandang pengguna [40]. Dalam proses *card sorting*, pengguna akan mengelompokkan topik – topik yang menurut partisipan memiliki kemiripan dan memberikan kategori pada kelompok tersebut. *Card sorting* dapat dilakukan secara fisik menggunakan kertas atau beberapa perangkat lunak yang tersedia di internet. Hasil dari pengelompokan yang telah dilakukan akan diolah menggunakan metode

Actual Agreement Method untuk menentukan arsitektur informasi yang sesuai dengan sudut pandang pengguna. Konten informasi yang akan diujikan dengan *card sorting* ini didapatkan dari hasil diskusi dengan pengembang sebelumnya. Konten informasi yang akan diujikan adalah seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Konten *Card Sorting*

Tabel Konten
A Informasi tentang objektif
B Informasi Skor Metakognisi
C Informasi Skor Kemampuan SRL
D Informasi Progres Belajar
E Informasi Achievement
F Informasi RPKRPS
G Informasi Penggunaan Sistem
H Informasi Strategi Belajar
I Informasi Hasil Belajar

3.3.3.4 Pengembangan Bidang Skeleton

Pada bidang ini pengembangan akan berfokus pada *interface design*, *navigation design*, dan *information design*. Untuk merancangnya, penulis akan membuat sebuah *wireframe*, yaitu kerangka kasar sebuah sistem sebelum dibuat menjadi *prototype*. *Wireframe* berisikan tata letak dan struktur konten antarmuka beserta informasi yang ada, namun *wireframe* tidak dibuat dengan detail serupa seperti *prototype*. Pada pengembangan ini, penulis menggunakan *tools* bernama *balsamiq*, sebuah perangkat lunak yang dikhususkan untuk merancang *wireframe*.

3.3.3.5 Pengembangan Bidang Surface

Pengembangan yang terakhir yaitu bidang *surface* dilakukan berdasarkan *wireframe* yang sudah dirancang kemudian direalisasikan menjadi sebuah *prototype* menggunakan perangkat lunak Adobe XD CC. Dalam melakukan pengembangan, penulis menggunakan *moodboard* dan *design style guide* untuk mempermudah pengembangan. *Moodboard* adalah sebuah kumpulan referensi tentang antarmuka yang sudah ada seperti *website*, aplikasi *mobile*, dll. Hal ini berguna untuk memberikan inspirasi dan mempercepat proses pembuatan *prototype*. Sedangkan *design style guide* merupakan sebuah kumpulan komponen antarmuka

dan kode dengan standarisasi yang jelas. Hal ini berguna agar setiap antarmuka yang dikembangkan tetap konsisten dari segi pewarnaan, ukuran komponen, *typeface*, dan elemen lainnya.

3.3.4 Evaluasi

Evaluasi dari sistem akan dilakukan dengan pengujian pada aspek *user experience* menggunakan kuesioner UEQ dan SUS. Pengujian akan dilakukan dengan meminta pengguna untuk memakai *prototype* dengan skenario yang harus diselesaikan, kemudian pengguna akan mengisi dua form yang berisikan pernyataan pada UEQ dan SUS. Hasil dari pengujian ini adalah *UEQ Benchmark* serta *SUS Score* yang menjadi acuan bahwa sistem yang dibuat sudah memiliki aspek *user experience* yang baik. Pengumpulan data akan menggunakan form *online* yang telah disediakan oleh *google form* untuk mempermudah perekapan data nantinya. Daftar kuesioner UEQ dalam bahasa Indonesia terdapat pada Gambar 3.1 sedangkan daftar kuesioner SUS berbahasa Indonesia dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Penilaian pada kuesioner UEQ dilakukan dengan menggunakan perangkat yang telah disediakan menggunakan Microsoft Excel untuk menghitung hasil yang ada dan membandingkan dengan *benchmark* yang telah disediakan. Sedangkan SUS dihitung seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada dasar teori untuk mendapatkan skor akhir.

	1	2	3	4	5	6	7	
menyusahkan	<input type="radio"/>	menyenangkan 1						
tak dapat dipahami	<input type="radio"/>	dapat dipahami 2						
kreatif	<input type="radio"/>	monoton 3						
mudah dipelajari	<input type="radio"/>	sulit dipelajari 4						
bermanfaat	<input type="radio"/>	kurang bermanfaat 5						
membosankan	<input type="radio"/>	mengasyikkan 6						
tidak menarik	<input type="radio"/>	menarik 7						
tidak dapat diprediksi	<input type="radio"/>	dapat diprediksi 8						
cepat	<input type="radio"/>	lambat 9						
berdaya cipta	<input type="radio"/>	konvensional 10						
menghalangi	<input type="radio"/>	mendukung 11						
baik	<input type="radio"/>	buruk 12						
rumit	<input type="radio"/>	sederhana 13						
tidak disukai	<input type="radio"/>	menggembirakan 14						
lazim	<input type="radio"/>	terdepan 15						
tidak nyaman	<input type="radio"/>	nyaman 16						
aman	<input type="radio"/>	tidak aman 17						
memotivasi	<input type="radio"/>	tidak memotivasi 18						
memenuhi ekspektasi	<input type="radio"/>	tidak memenuhi ekspektasi 19						
tidak efisien	<input type="radio"/>	efisien 20						
jelas	<input type="radio"/>	membingungkan 21						
tidak praktis	<input type="radio"/>	praktis 22						
terorganisasi	<input type="radio"/>	berantakan 23						
atraktif	<input type="radio"/>	tidak atraktif 24						
ramah pengguna	<input type="radio"/>	tidak ramah pengguna 25						
konservatif	<input type="radio"/>	inovatif 26						

Gambar 3.2 Daftar Kuesioner UEQ

No.	Item in Indonesian
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan.
3	Saya merasa sistem ini mudah untuk digunakan.
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini.
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya.
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi) pada sistem ini.
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat.
8	Saya merasa sistem ini membingungkan.
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.

Gambar 3.3 Daftar Kuesioner SUS

BAB IV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tugas akhir ini terdiri dari dua tahap yaitu mengembangkan *prototype* antarmuka dengan fokus pengembangan pada aspek *user experience* dan mengujinya menggunakan kuesioner UEQ dan SUS untuk memahami seberapa baik *user experience* yang dihasilkan oleh *prototype* yang baru.

4.1 Hasil Pengembangan Antarmuka

Seperti yang dijelaskan pada BAB III sebelumnya, metode pengembangan antarmuka sistem MTS ini adalah *user – centered design* dengan mengimplementasikan kerangka kerja *the elements of user experience* untuk membagi fokus kerja dengan 5 bidang yang telah dijelaskan sebelumnya. Dalam pengembangan ini terdapat siklus iterasi yang dilakukan apabila pada evaluasi sistem masih perlu diperbaiki maka akan dilakukan pengembangan ulang dimulai dari bidang yang berkaitan.

Pada BAB III telah dijelaskan bahwa setiap bidang dikembangkan dengan metode yang berbeda serta memiliki hasil masing – masing untuk mengembangkan sistem ini secara utuh. Hasil dari pengembangan tiap bidang akan dijelaskan seperti pada subbab berikut ini.

4.1.1 Hasil Pengembangan Bidang Strategy

Pada pengembangan ini telah dijelaskan sebelumnya pada BAB III, penulis melakukuan *user interview* terhadap 10 mahasiswa DTETI angkatan 2017 yang sudah mengambil mata kuliah ASD pada semester ganjil tahun ajaran 2017/18. Dari wawancara yang dilakukan terhadap pengguna, penulis mendapatkan banyak *feedback* tentang bagaimana pengalaman para mahasiswa ketika menggunakan sistem yang lama. Hasil wawancara kemudian dapat dikembangkan menjadi *persona* seperti pada berikut ini. Hasil wawancara ini dapat dilihat pada Lampiran B.

Persona 1**Nama:** Doni Wibawa**Mahasiswa Angkatan:** 2017**Latar Belakang:**

Doni merupakan mahasiswa DTETI prodi Teknologi Informasi angkatan 2017 yang telah mengambil mata kuliah ASD pada tahun ajaran 2017/2018. Pada saat mengambil mata kuliah tersebut Doni diwajibkan untuk mengerti logika pemrograman tentang struktur data dan bagaimana mengimplementasikannya. Sebelum berkuliah di DTETI Doni belum memiliki pengalaman apapun tentang pemrograman, Doni juga belum pernah memakai sistem *e – learning* apapun, hal ini menyulitkan Doni selama menjalani kuliah ASD satu semester karena pada saat pembelajaran dimulai mahasiswa diharuskan untuk menggunakan *e – learning* MTS. Pada saat menggunakan diawal Doni sempat kebingungan dalam memakai karena beberapa konten yang ada dirasa masih rancu, membuat Doni kurang maksimal dalam belajar sehingga Doni belum berhasil pada mata kuliah ASD dan dianjurkan untuk mengulang tahun depannya.

Persona 2**Nama:** Kania Kinandireja**Mahasiswa Angkatan:** 2018**Latar Belakang:**

Kania merupakan seorang mahasiswi baru yang berasal dari Jakarta, Kania memilih prodi Teknologi Informasi karena dari berumur 9 tahun Kania sangat menyukai belajar tentang komputer dan isinya. Hal ini disebabkan karena Kania memiliki ayah yang bekerja di salah satu perusahaan teknologi, membuat Kania menjadi sangat terbiasa untuk bermain dan belajar menggunakan teknologi. Dari kecil Kania sudah biasa untuk belajar ilmu pengetahuan dari komputer menggunakan perangkat lunak interaktif sehingga saat sudah SMA, Kania pun lebih memilih menggunakan aplikasi atau *website e – learning* ketimbang mengikuti bimbingan belajar karena Kania merasa lebih nyaman ketika menggunakan.

Persona yang telah dibuat merepresentasikan mahasiswa yang sebelumnya sudah pernah memakai sistem MTS pada tahun ajaran 2017/18 dan mahasiswa baru yang baru akan menggunakannya namun lebih melek teknologi daripada yang sudah pernah memakai. *Persona* ini dibuat dengan tujuan untuk menggambarkan karakteristik serta latar belakang pengguna yang kemudian akan digunakan untuk membangun skenario pada bidang *scope*.

4.1.2 Hasil Pengembangan Bidang Scope

Pengembangan bidang ini mengacu pada hasil *user interview* yang dilakukan kepada pengguna pada bidang sebelumnya, seperti yang dijelaskan pada BAB III bahwa hasil bidang ini bergantung pada pertanyaan *user interview* nomor 3 dan 4 untuk spesifikasi fungsional serta 5 dan 6 untuk pengembangan konten. Hasil yang telah direkap dari *user interview* membuat penulis untuk dapat memetakan spesifikasi fungsional berupa fitur dan pengembangan konten menurut sudut pandang pengguna untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam perancangan sistem ini. Hasil rekap dari *user interview* terdapat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Saran Fitur dan Konten

No.	Saran Fitur dan Konten	Pengguna yang Menyarankan										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Isian singkat pada kode pemrograman	V	V	V	V			V	V	V		7
2	Kebebasan memilih strategi belajar	V		V		V		V	V		V	6
3	Penjelasan detail pada hasil belajar		V		V	V	V	V	V			6
4	Rekomendasi pembelajaran		V				V		V		V	4
5	Reminder				V	V	V					3
6	Materi belajar yang lebih detail				V			V				2
7	Analisis belajar	V								V		2

Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 terdapat 7 fitur serta konten baru yang diusulkan oleh pengguna, dari 7 fitur tersebut penulis menandai 3 fitur dengan usulan terbanyak untuk dikembangkan lebih lanjut. Untuk mengerti lebih dalam mengenai usulan fitur serta konten, penulis menggali lebih dalam untuk mengetahuinya dengan menanyakan pengguna, usulan yang pertama yaitu kebebasan memilih strategi belajar sebenarnya lebih merujuk kepada kebebasan siswa dalam memilih strategi belajar lain sewaktu – waktu dalam menjalani proses belajar, hal ini dipicu karena menurut pengguna pada sistem sebelumnya siswa merasa kurang memiliki kebebasan dalam menjalani proses belajar khususnya pada bagian ini. Usulan selanjutnya yaitu penjelasan secara detail pada hasil belajar siswa, pengguna merasa dengan adanya konten tentang detail dimana siswa dijelaskan akan kekurangannya pada hasil evaluasi pembelajaran membuat siswa menjadi lebih paham bagian mana yang perlu diperbaiki secara jelas. Usulan yang terakhir yaitu pembelajaran yang meminta pengguna untuk mengerjakan soal isian singkat tentang sintaks pemrograman, pengguna merasa bahwa cara belajar ini merupakan salah satu cara belajar yang paling efektif untuk memahami logika serta sintaks pemrograman. Dari 3 fitur yang telah dipilih tersebut kemudian penulis merangkai skenario dari *persona* yang telah dibuat sebelumnya tentang bagaimana pengguna menggunakan fitur tersebut.

Skenario Persona 1

Pada tahun ajaran sebelumnya, Doni belum berhasil saat mengambil mata kuliah ASD. Tahun ini Doni mencoba mengambilnya lagi dengan harapan agar berhasil. Ketika mengambil ASD kali ini, Doni juga dituntut untuk belajar menggunakan MTS lagi, saat membukanya Doni sedikit terkejut karena sistemnya sudah berubah. Doni pun memasukkan *username* dan *password* untuk masuk ke dalam sistem, setelah itu Doni menjalankan Tes MAI kembali dan mendapatkan hasil yang sama dengan sebelumnya yaitu rekomendasi pembelajaran menggunakan *summarization*, ketika Doni mengambilnya, Doni merasa kurang paham dengan *strategy summarization*, kemudian Doni mencoba kembali ke *Dashboard* dan melihat bahwa dapat mengganti *strategy*-nya, Doni kemudian mencoba menggantinya dan melanjutkan pembelajaran. Setelah selesai belajar kemudian Doni menjalankan tes pemahaman algoritme dan ternyata Doni menjadi paham setelah mempelajari materi dengan menggunakan *strategy control video*. Setelah

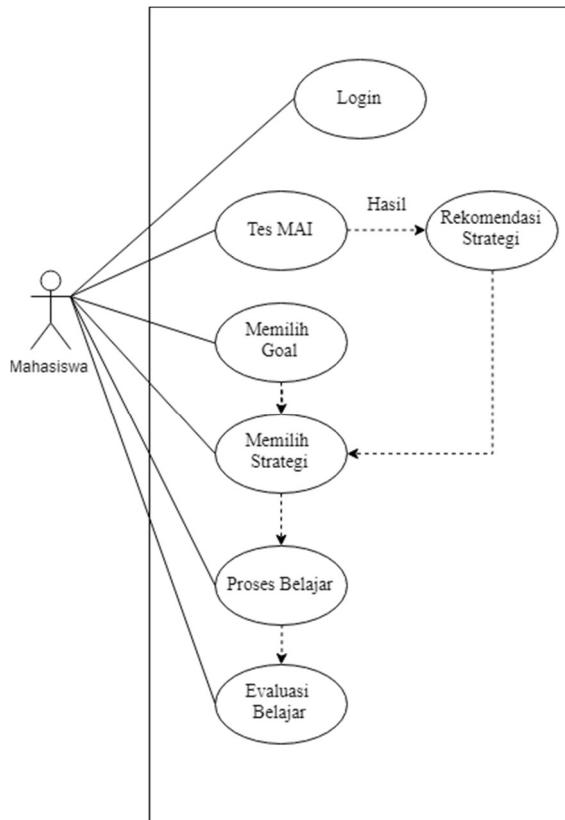
selesai, Doni menjalani *learning evaluation* dan mendapatkan hasil yang cukup baik, namun ada beberapa soal yang belum benar, Doni pun menjadi mengerti letak kesalahannya secara mendetail setelah melihat *evaluation review*.

Skenario Persona 2

Kania memulai pembelajaran semester pertamanya di DTETI dengan mengambil mata kuliah yang sudah ditentukan dari departemennya. Salah satu mata kuliah yang diambil adalah ASD, sebelum memasuki kuliah Kania pernah mempelajari beberapa hal tentang struktur data dan pemrogramannya. Ketika menjalani perkuliahan Kania diwajibkan menggunakan MTS sebagai salah satu media pembelajaran pada kelas ini. Suatu saat setelah kelas, Kania penasaran dengan sistem ini kemudian membukanya di laptop, kemudian Kania *login* dengan menggunakan *username* dan *password* yang telah diberikan, setelah masuk ke dalam sistem Kania merasa kagum karena membaca informasi yang ada tentang MTS, setelah itu Kania mulai belajar dengan melakukan tes MAI, setelah melakukan tes Kania ingin memilih *learning goal* yang lebih lanjut dan melakukan *activating prior knowledge*, hasil dari tes yang dilakukan menyatakan Kania dapat melanjutkan belajar dengan materi yang lebih lanjut, setelah itu Kania mencoba memilih strategi yang tidak direkomendasikan oleh sistem karena rasa penasarannya, *strategy* yang dipilih adalah *drawing*, setelah menjalani setengah pembelajaran Kania merasa kurang cocok dan menggantinya di kartu belajar menjadi *summarization*, setelah selesai belajar Kania melakukan tes algoritme dan *learning evaluation* dengan mudah karena proses belajar yang dijalani cocok dengan preferensi sehingga membuatnya lebih mudah paham terhadap materi yang diajarkan.

4.1.3 Hasil Pengembangan Bidang *Structure*

Pengembangan bidang ini dilakukan dengan membuat *use case diagram* pada bagian desain interaksi dan menggunakan metode *card sorting* untuk mengembangkan arsitektur informasi, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada BAB III. *Use case diagram* digunakan untuk menjabarkan interaksi pengguna terhadap sistem, penulis membuat diagram ini menggunakan draw.io seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Use Case Diagram* Sistem MTS

Gambar 4.1 yang merupakan *use case diagram* dari desain interaksi sistem MTS adalah penjabaran bagaimana sistem berjalan dan dimana saja interaksi pengguna, pada sistem ini aktor yang ada hanyalah siswa, karena sistem dirancang untuk siswa dapat mengatur lingkungan belajarnya sendiri maka kebebasan terletak pada tangan pengguna. Pada diagram tersebut terdapat arah panah yang menyambung dari tes MAI hingga Evaluasi Belajar menunjukkan bahwa sistem ini berkesinambungan dari awal hingga akhir dengan semua komponen dapat berinteraksi dengan pengguna kecuali pada bagian Rekomendasi Strategi karena dihasilkan berdasar tes MAI yang dijalani siswa.

Selanjutnya dalam mengembangkan arsitektur informasi, penulis menggunakan metode *card sorting* yang dilakukan dengan menggunakan dua tipe yaitu *open card sorting* dan *closed card sorting*, pengambilan data *card sorting* sama seperti *user interview* sebelumnya yaitu dengan 10 mahasiswa DTETI angkatan 2017, konten *card sorting* dipersingkat dengan menggunakan abjad seperti yang telah dijelaskan pada BAB III untuk

mempermudah dalam merekap hasil. Hasil rekap dari *open card sorting* menurut pengguna adalah seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Open Card Sorting

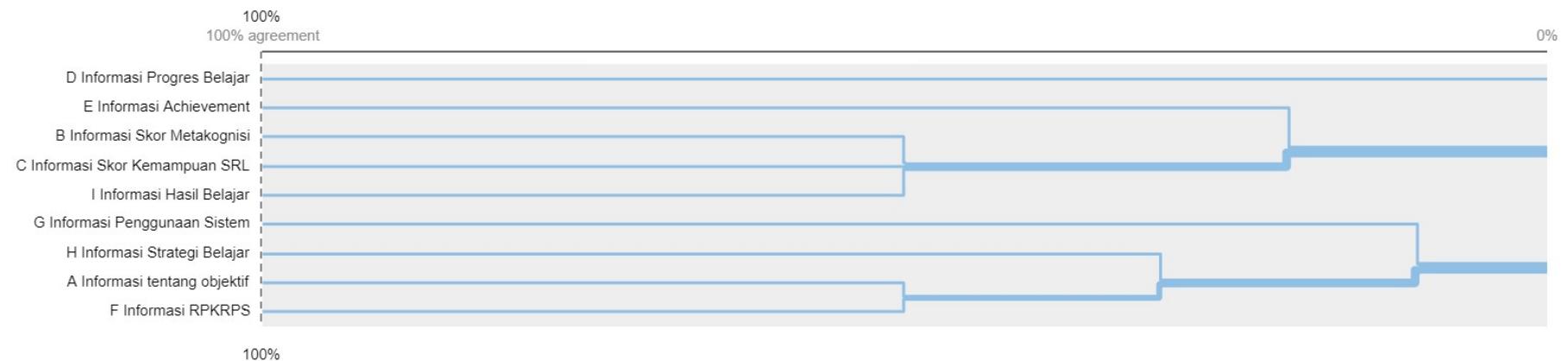
Konten	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4
A	2	3	4	1
B	6	4		
C	5	5		
D	4	3	2	1
E	6		4	1
F	3	3	2	1
G	1	1	5	3
H	4	4	2	
I	5	3	2	

Tabel 4.2 merupakan hasil perhitungan kasar setelah pengumpulan data yang dilakukan. Beberapa kolom diwarnai untuk menandakan hasil terbanyak tiap konten yang digabungkan oleh pengguna. Hasil *open card sorting* kemudian dianalisis menggunakan *similarity matrix* dan *dendrogram* seperti pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.

B Informasi Skor Metakognisi

90	C	Informasi Skor Kemampuan SRL
60	50	I Informasi Hasil Belajar
40	30	50 E Informasi Achievement
20	20	20 50 D Informasi Progres Belajar
0	0	10 10 40 F Informasi RPKRPS
20	30	0 20 30 60 H Informasi Strategi Belajar
0	10	0 30 30 50 40 A Informasi tentang objektif
0	0	0 0 0 30 30 20 G Informasi Penggunaan Sistem

Gambar 4.2 *Similarity Matrix Open Card Sorting*



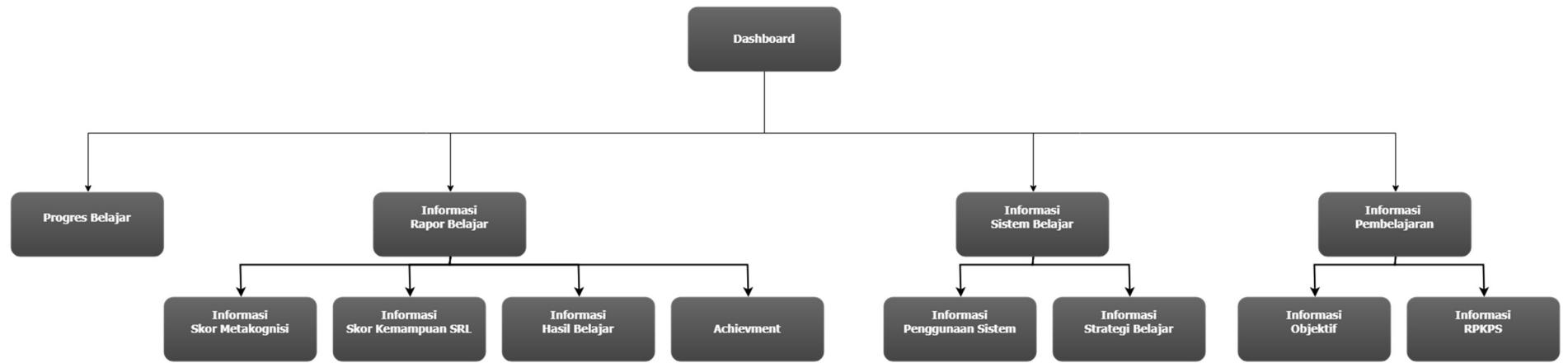
Gambar 4.3 *Dendrogram Open Card Sorting*

Gambar 4.2 menjelaskan seberapa besar kesamaan informasi yang dimiliki oleh tiap konten, pada konten B dan C memiliki kesamaan dengan angka 90 yang berarti bahwa 9 dari 10 pengguna setuju bahwa konten dari B dan C cocok untuk dijadikan satu grup kategori, namun bukan berarti bahwa konten B hanya akan dikelompokkan dengan konten C karena angka – angka yang ada dibawahnya juga menunjukkan seberapa banyak kesamaan sebuah konten terhadap konten lainnya menurut para pengguna. Pada Gambar 4.3 merupakan sebuah *dendrogram* dengan metode *actual agreement* yang berarti bahwa skor yang terletak pada atas *dendrogram* menjelaskan seberapa akurat pengguna menginginkan pengelompokan tersebut secara persis, hal ini dapat ditunjukkan bahwa 100% pengguna setuju konten D tidak dikelompokan dengan konten manapun, kemudian 50% pengguna setuju bahwa konten B, C, dan I menjadi satu kelompok, seperti konten A dan F, sedangkan beberapa konten yang lain seperti konten E, G, dan H memiliki angka yang cukup kecil untuk dikelompokkan dengan yang lain. Pertimbangan arsitektur informasi tidak hanya berhenti disini saja, untuk mendapatkan arsitektur yang optimal penulis juga menimbang dari hasil *closed card sorting* seperti pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Closed Card Sorting

Konten	Kategori		
	I	II	III
A	3	7	0
B	4	1	5
C	4	1	5
D	1	5	4
E	0	2	8
F	2	7	1
G	9	1	0
H	6	4	0
I	0	0	10
Keterangan Kategori			
	I Informasi sistem belajar		
	II Informasi tentang pembelajaran		
	III Informasi tentang rapor belajar		

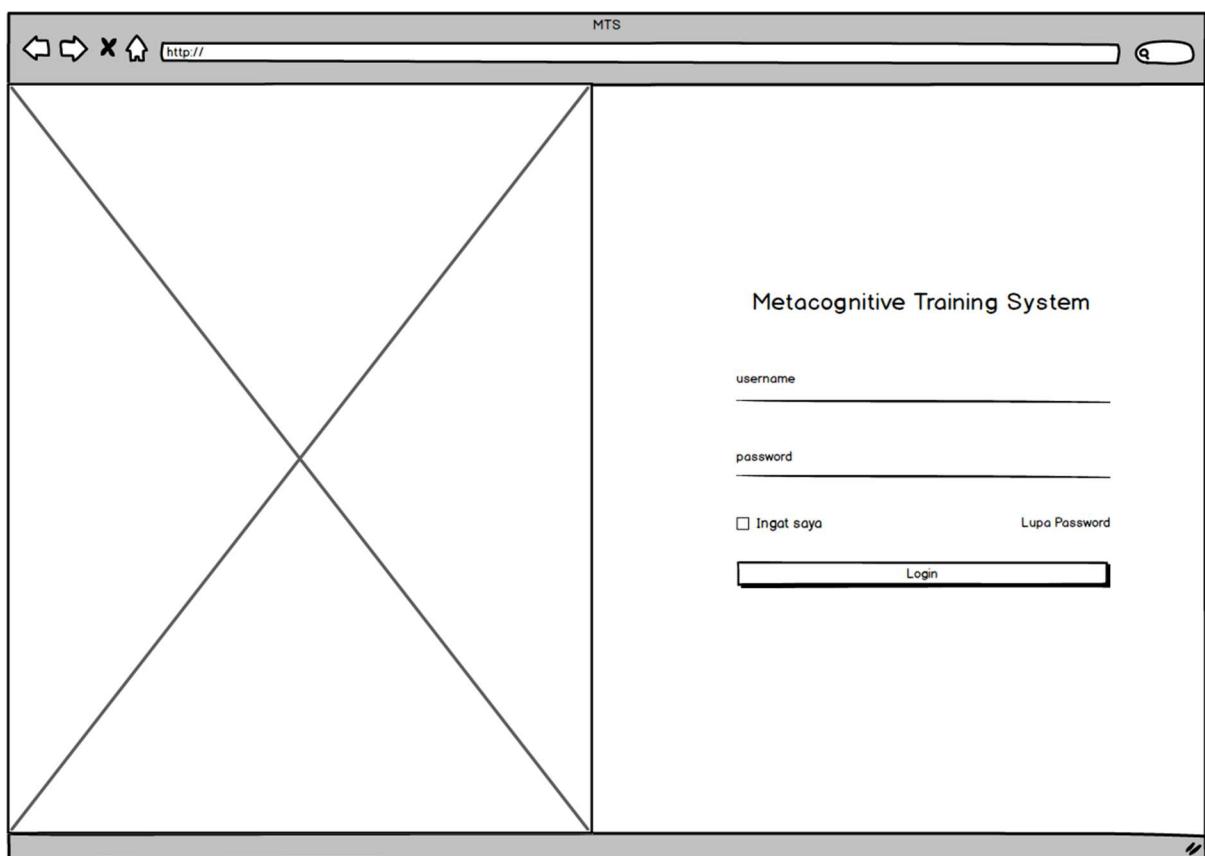
Tabel 4.3 merupakan hasil pengelompokan konten *closed card sorting* pada kategori yang telah ditentukan seperti yang telah tertera pada keterangan menurut pengguna, beberapa konten yang diwarnai menunjukkan hasil tertinggi kecocokan tiap konten pada kategori yang telah disediakan. Dari Tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa menurut pengguna konten G dan H cocok untuk dikelompokkan dalam kategori I yaitu informasi tentang sistem belajar, kemudian konten A, D, dan F cocok untuk dikelompokkan dalam kategori II yaitu informasi tentang pembelajaran, dan konten B, C, E, dan I cocok untuk dikelompokkan dalam kategori III yaitu Informasi Rapor Belajar. Dengan menimbang hasil dari *open card sorting* dan *closed card sorting* yang telah dilakukan maka dibuat arsitektur informasi seperti pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Arsitektur Informasi MTS

4.1.4 Hasil Pengembangan Bidang Skeleton

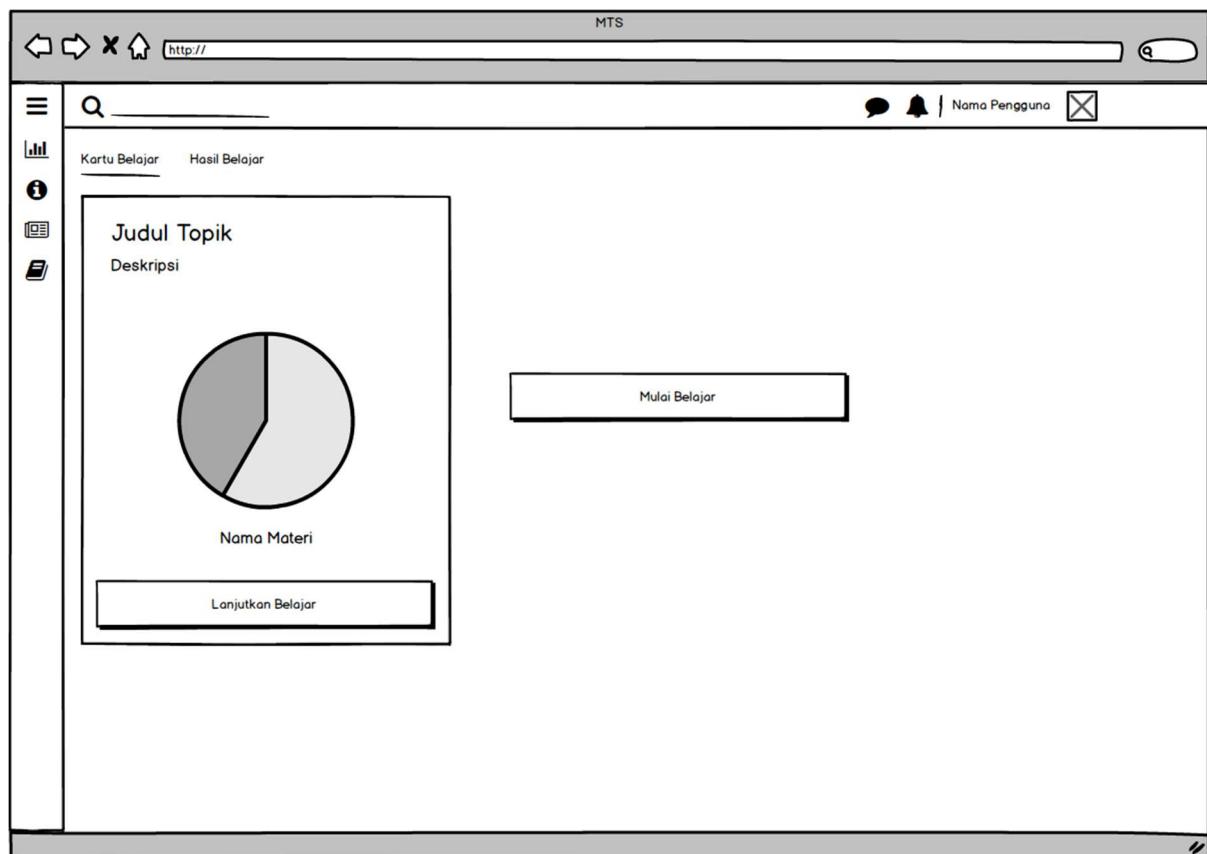
Bidang ini dikembangkan dengan membuat *wireframe*. *Wireframe* dibuat untuk menunjukkan kerangka kasar *prototype* sistem. Sistem ini terdiri dari beberapa halaman yaitu halaman *login*, *dashboard*, pemilihan *learning strategy* dan *goal*, pembelajaran, *evaluation*. Halaman – halaman tersebut merupakan halaman inti yang masih memiliki cabang seperti pada *dashboard* terdapat progres belajar, hasil belajar, informasi sistem, dan informasi kurikulum. Sedangkan pembelajaran terbagi menjadi tiga yaitu, *control video*, *drawing*, dan *summarization*. Pada *evaluation* terdapat halaman tes MAI, dan *learning evaluation*. Halaman yang dirancang *wireframe*-nya pada bidang ini hanya halaman inti, setiap halaman memiliki *sidebar* dan *navigation bar* sebagai untuk memudahkan pengguna dalam mengakses halaman lain. Berikut ini merupakan *wireframe* dari *prototype* yang akan dibuat:



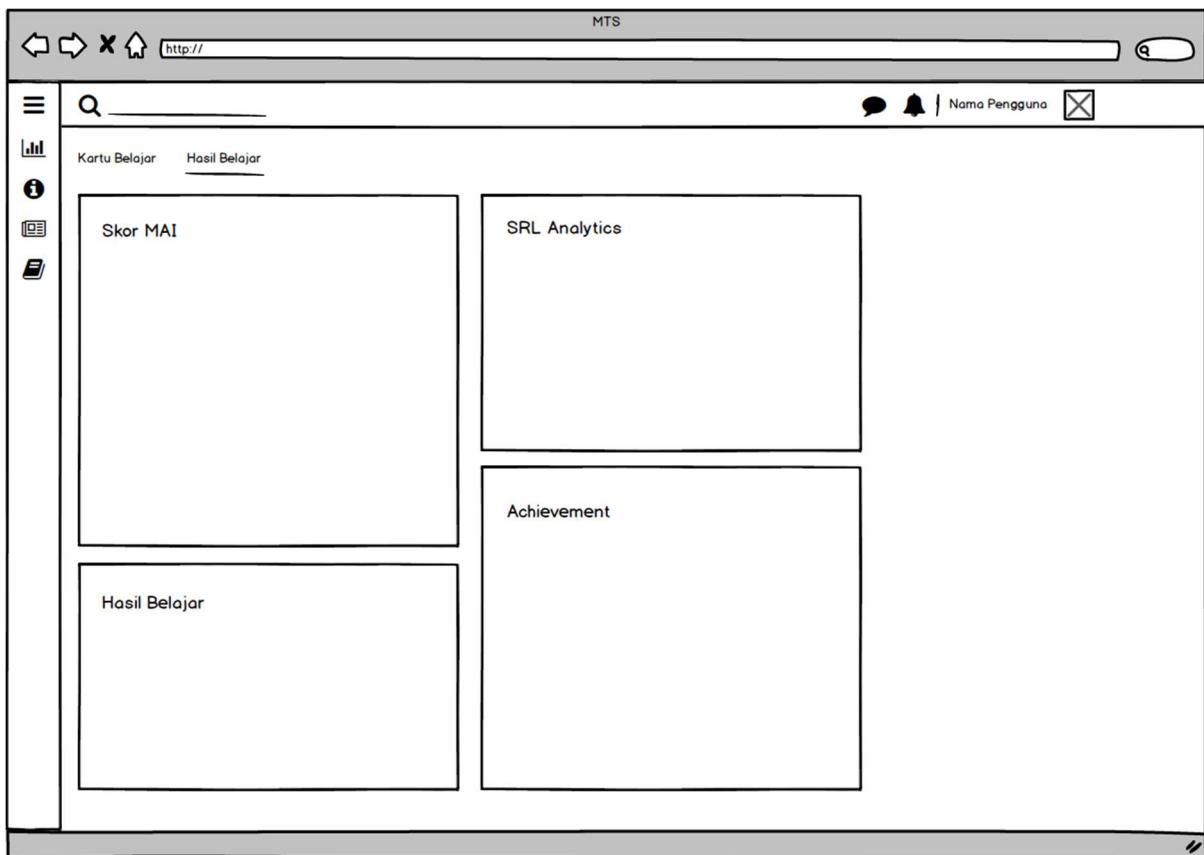
Gambar 4.5 *Wireframe* Halaman *Login*

Gambar 4.5 adalah rancangan *wireframe* pada antarmuka halaman *login*, halaman ini muncul pertama saat pengguna membuka sistem, pada halaman ini pengguna akan diminta

untuk mengisi *username* dan *password*. Pengguna hanya bisa mengakses setelah memiliki akun yang dibuatkan oleh tim pengembang.

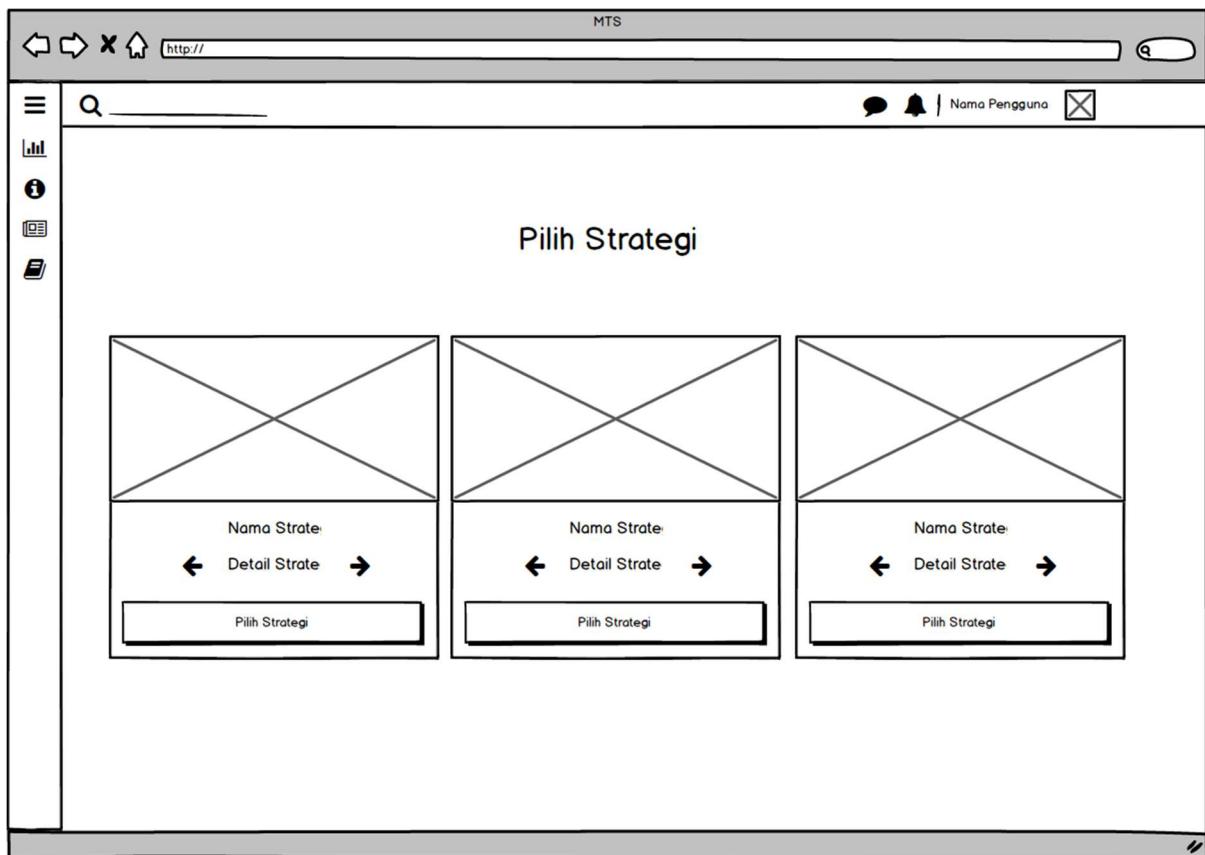


Gambar 4.6 Wireframe Halaman Dashboard Kartu Belajar



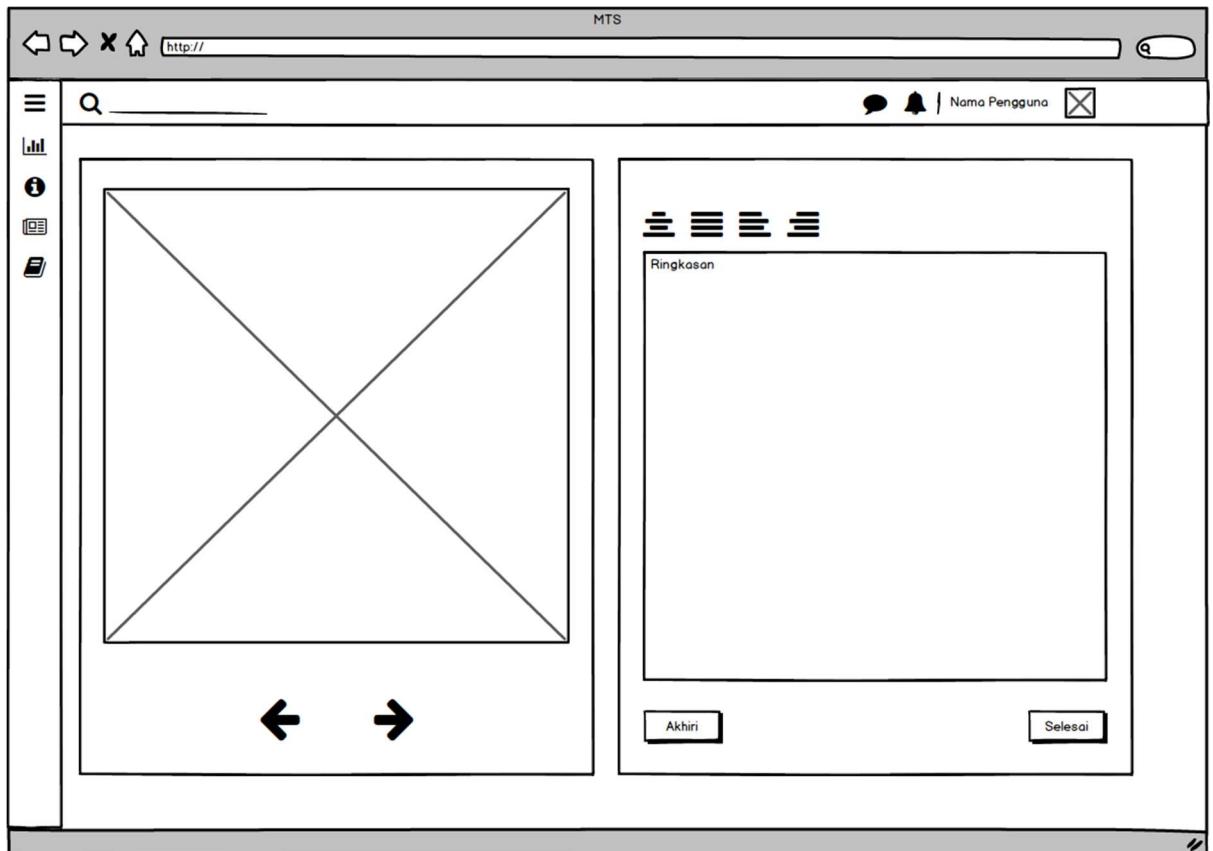
Gambar 4.7 Wireframe Halaman *Dashboard* Rapor Belajar

Gambar 4.6 dan Gambar 4.7 merupakan tampilan utama ketika pengguna memasuki sistem setelah melakukan *login*. Halaman ini berisikan informasi tentang kartu belajar pengguna atau pembelajaran yang sedang dijalani oleh pengguna dan hasil belajar yang telah dilalui pengguna, rapor belajar yang terdapat pada halaman ini adalah skor MAI, SRL analytics, hasil belajar, dan achievement. *Dashboard* dirancang dengan *sidebar* untuk mempermudah akses kepada konten – konten lainnya pada sistem. Halaman juga dirancang dengan memiliki *top navigation bar* untuk meengakses notifikasi dan pesan serta *account control* secara mudah.



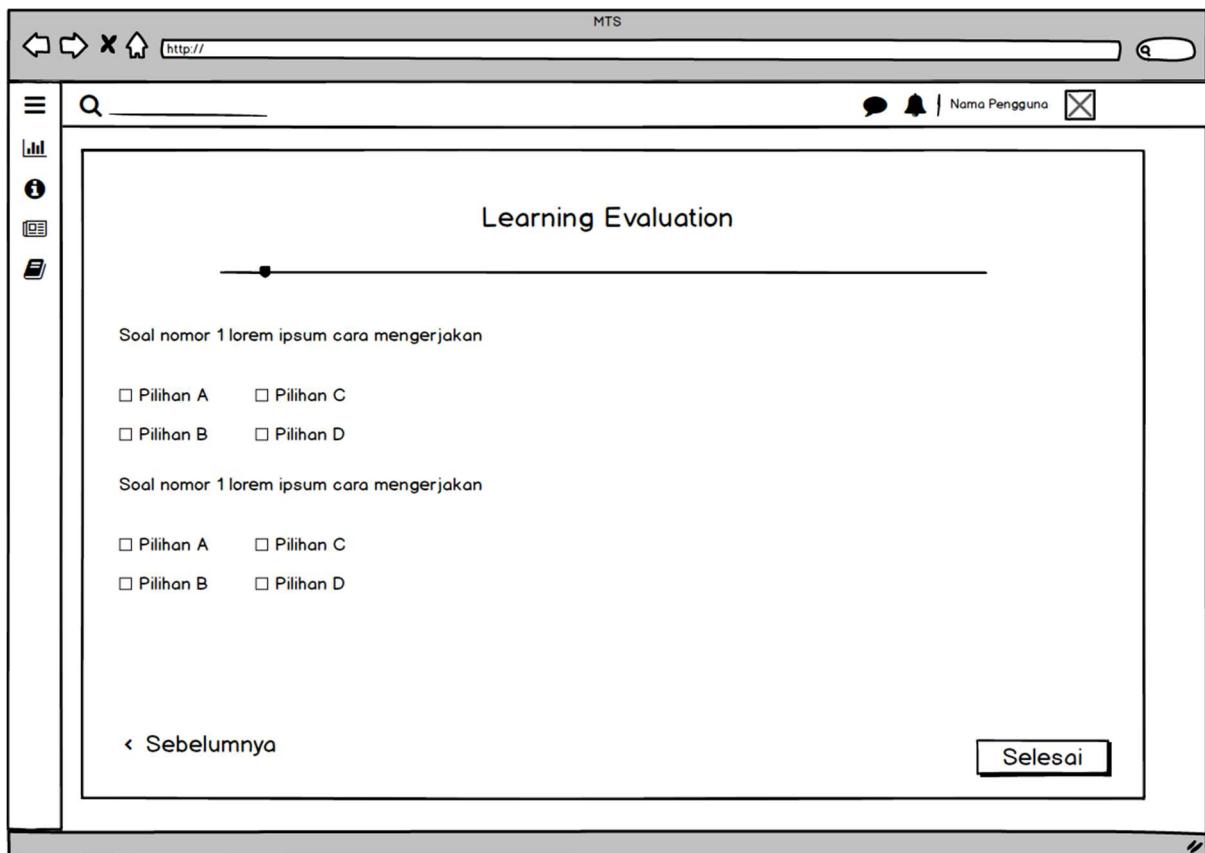
Gambar 4.8 Wireframe Halaman Pemilihan *Learning Strategy* dan *Goal*

Gambar 4.8 adalah halaman dimana pengguna memilih *Learning Strategy*, penulis hanya membuat salah satunya karena kedua halaman pemilihan memiliki konsep yang sama dimana terdapat 3 *card* pilihan yang dapat diambil oleh pengguna sebagai pilihan *strategy* dan *goal* pembelajaran. Pada *card* yang dibuat, terdapat informasi nama *goal* dan detail apa saja materi didalamnya.



Gambar 4.9 *Wireframe* Halaman Pembelajaran

Gambar 4.9 adalah halaman pembelajaran, halaman ini digunakan untuk pengguna selama proses pembelajaran berjalan. Pada halaman ini terdapat 2 *section* yaitu *section* materi yang terdapat pada kiri halaman dan *section* belajar pada kanan halaman, pada halaman ini pengguna mempelajari materi yang ada pada bagian kiri halaman lalu menulis yang mereka pahami pada bagian kanan halaman.



Gambar 4.10 Wireframe Halaman Evaluasi

Pada Gambar 4.10 merupakan tampilan halaman evaluasi, halaman ini digunakan pengguna ketika sudah menyelesaikan pembelajaran, kemudian pengguna akan melakukan evaluasi untuk mengukur seberapa paham pengguna terhadap materi yang telah diajarkan.

4.1.5 Hasil Pengembangan Bidang Surface

Pengembangan yang terakhir yaitu bidang *surface*, penulis menggunakan perangkat lunak Adobe XD CC untuk merancang *prototype* dari sistem ini, *prototype* yang sudah dirancang nantinya akan direalisasikan menggunakan *framework* Bootstrap. Pengembangan dilakukan dengan merancang *design style guide* terlebih dahulu sehingga ketika merancang *prototype* tiap halaman, desain antarmuka akan lebih konsisten dan tidak berubah – ubah. Berikut ini *style guide* yang telah dirancang oleh penulis.

H1 56px 42pt

The quick brown fox jumps over the lazy dog

H2 48px 36pt

The quick brown fox jumps over the lazy dog

H3 40px 30pt

The quick brown fox jumps over the lazy dog

The quick brown fox jumps over the lazy dog

H4 32px 24pt

The quick brown fox jumps over the lazy dog

The quick brown fox jumps over the lazy dog

H5 24px 18pt Lato/Source Sans

The quick brown fox jumps over the lazy dog

The quick brown fox jumps over the lazy dog

H6 18px Lato/Source Sans

The quick brown fox jumps over the lazy dog

The quick brown fox jumps over the lazy dog

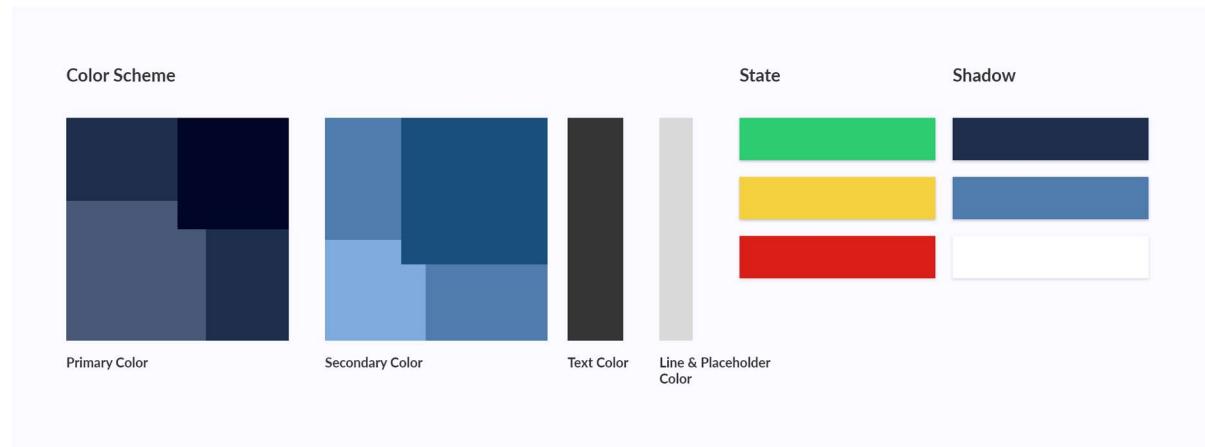
Body 16px 12pt

The quick brown fox jumps over the lazy dog

The quick brown fox jumps over the lazy dog

Gambar 4.11 *Design Style Guide – Typeface*

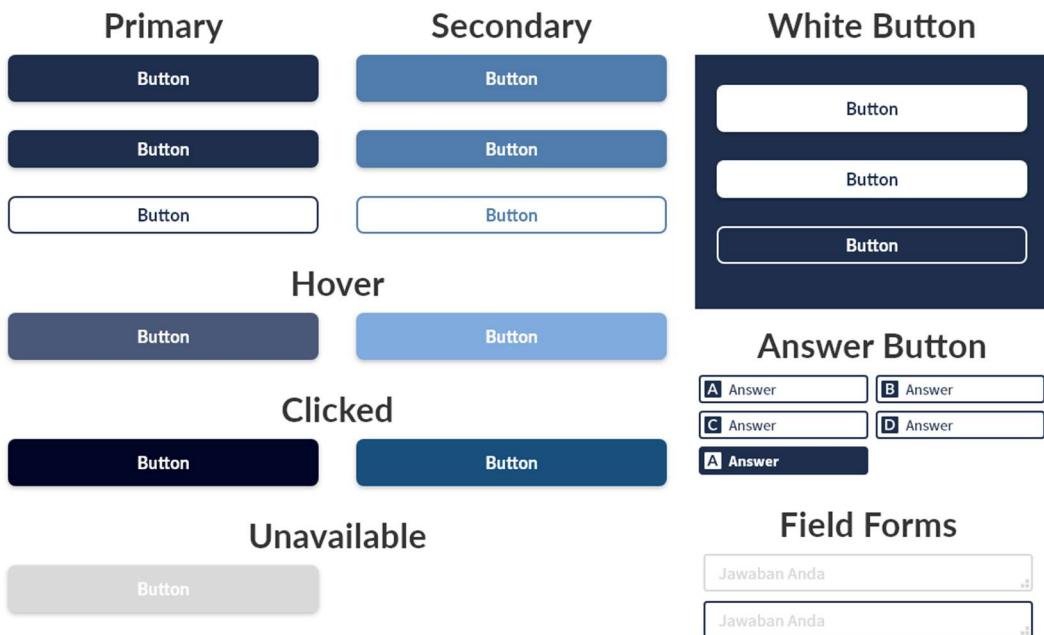
Gambar 4.11 merupakan *design style guide* untuk bagian *typeface*, bagian ini berguna untuk mengatur standar ukuran dan tipe *typeface* yang digunakan pada setiap teks yang ada.



Gambar 4.12 *Design Style Guide – Colors*

Gambar 4.12 adalah *style guide* untuk pewarnaan yang digunakan selama mengembangkan *prototype* sistem, pewarnaan ini juga berpengaruh terhadap seberapa penting sebuah elemen pada suatu halaman, contohnya bila suatu *card* menggunakan *primary*

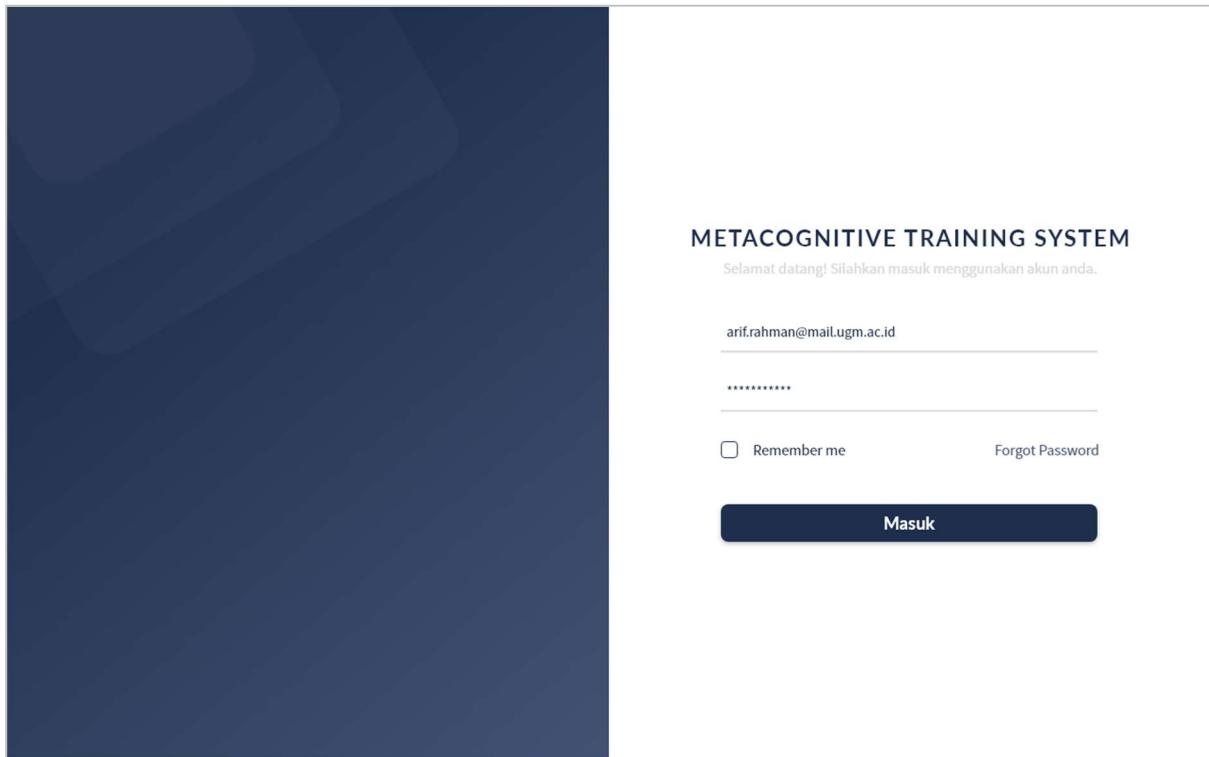
color maka informasi yang terdapat didalamnya lebih penting daripada *card* yang menggunakan *secondary color*.



Gambar 4.13 Design Style Guide – Buttons and Field Forms

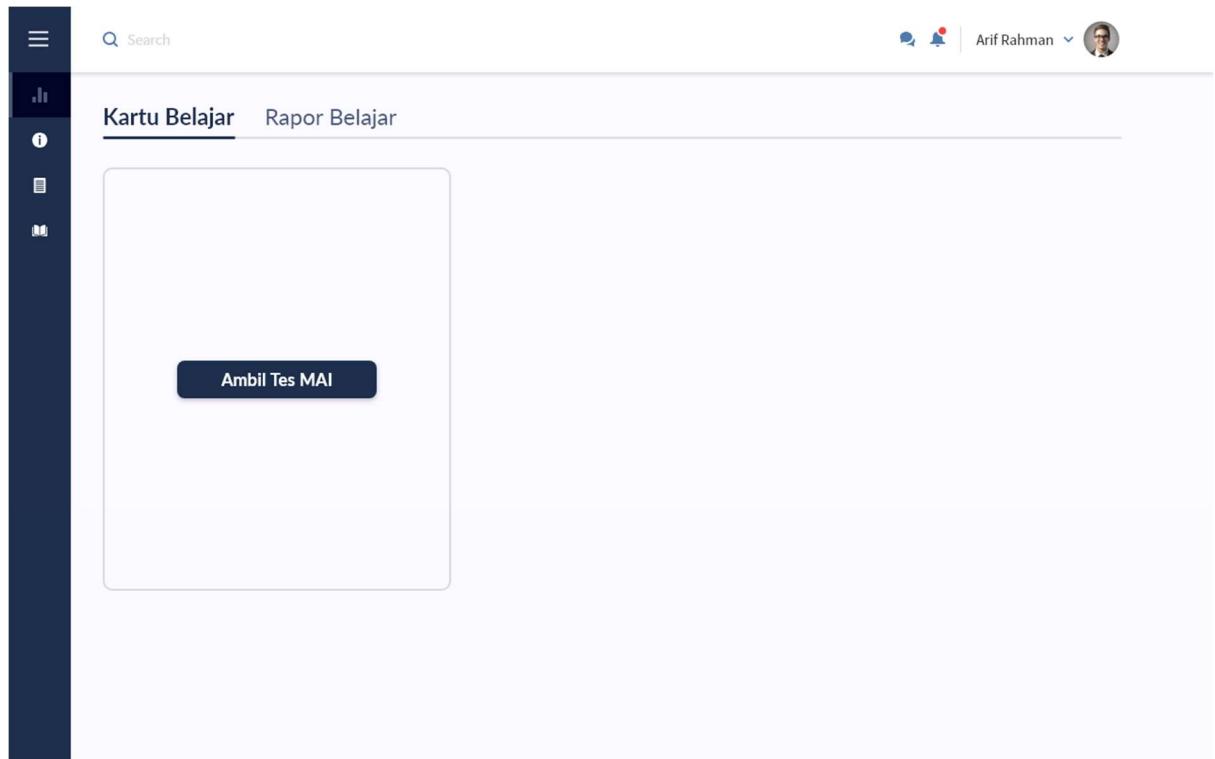
Gambar 4.13 merupakan *style guide* yang berisikan dengan kumpulan *button* yang akan dimasukkan pada *prototype*, sama seperti *colors* sebelumnya bahwa *primary button* memiliki prioritas lebih tinggi daripada *secondary button*, sedangkan untuk *white button* merupakan pelengkap pada elemen yang lebih gelap, dalam klasifikasinya *button* yang lebih besar akan digunakan sebagai sebuah elemen yang memiliki urgensi yang lebih tinggi daripada *button* yang ada dibawahnya.

Perancangan *style guide* digunakan untuk mempermudah perancangan *prototype*, tidak hanya membantu agar antarmuka lebih konsisten namun juga mempermudah dalam memasukkan komponen yang diperlukan sehingga menghemat waktu dalam mengembangkan *prototype* antarmuka.



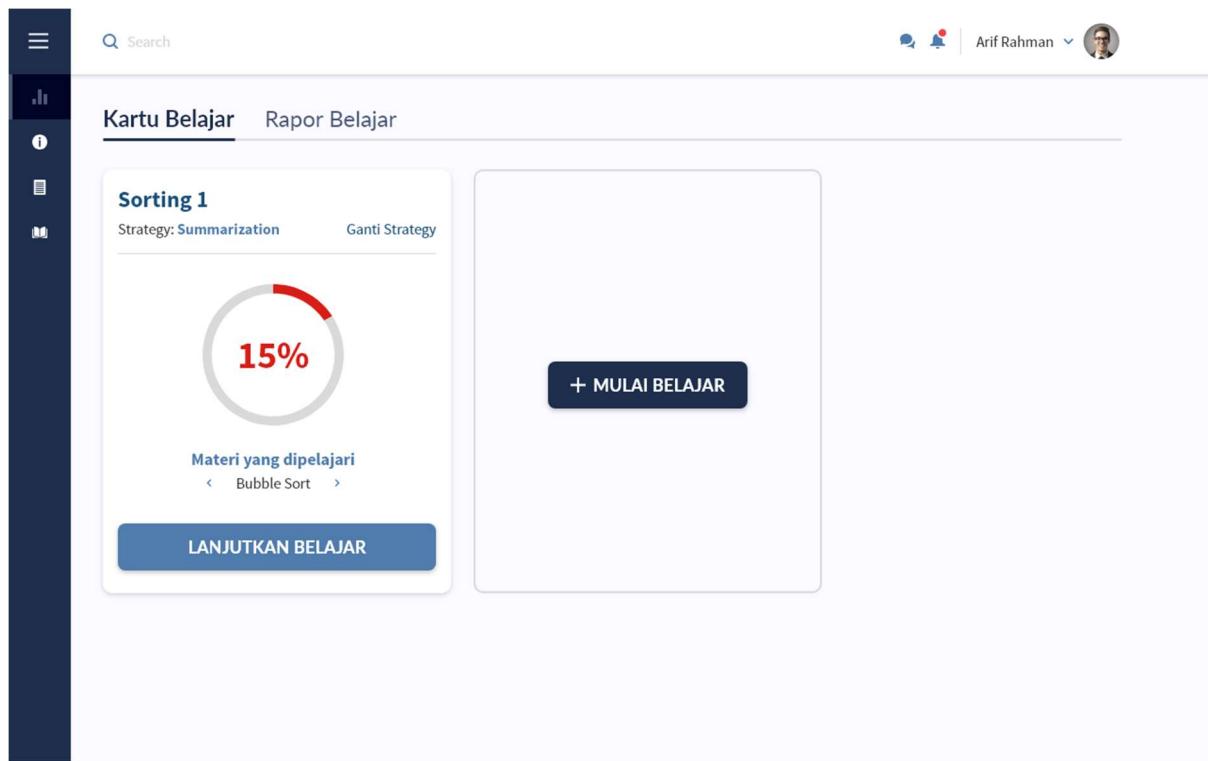
Gambar 4.14 Halaman *Login*

Gambar 4.14 adalah halaman pertama yang diakses pengguna ketika membuka sistem yaitu halaman *login*, pada halaman ini terdapat dua form yaitu *username* dan *password* yang digunakan oleh pengguna untuk memasuki sistem. Sistem juga menyediakan fitur agar *username* dan *password* diingat oleh sistem sehingga pengguna tidak perlu berulang – ulang dalam memasukkan *username* dan *password* ketika membuka sistem.



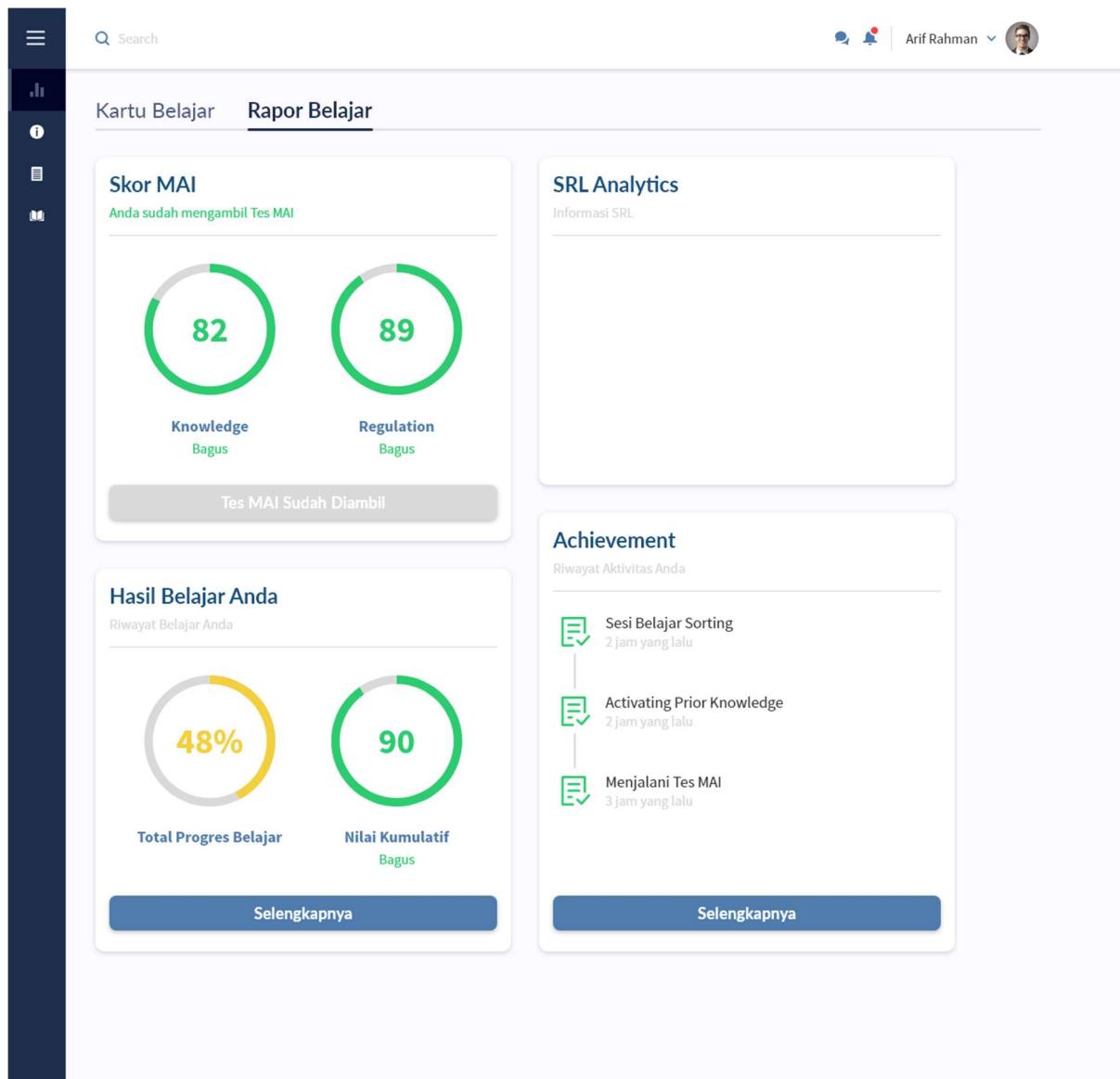
Gambar 4.15 Halaman *Main Dashboard* Kartu Belajar Kosong

Gambar 4.15 adalah tampilan pertama saat pengguna baru memasuki sistem, pada halaman ini masih terlihat kosong karena pengguna baru bisa menggunakan sistem secara sepenuhnya setelah mengambil tes MAI. Pada halaman ini terdapat 2 cabang yaitu kartu belajar dan rapor belajar.



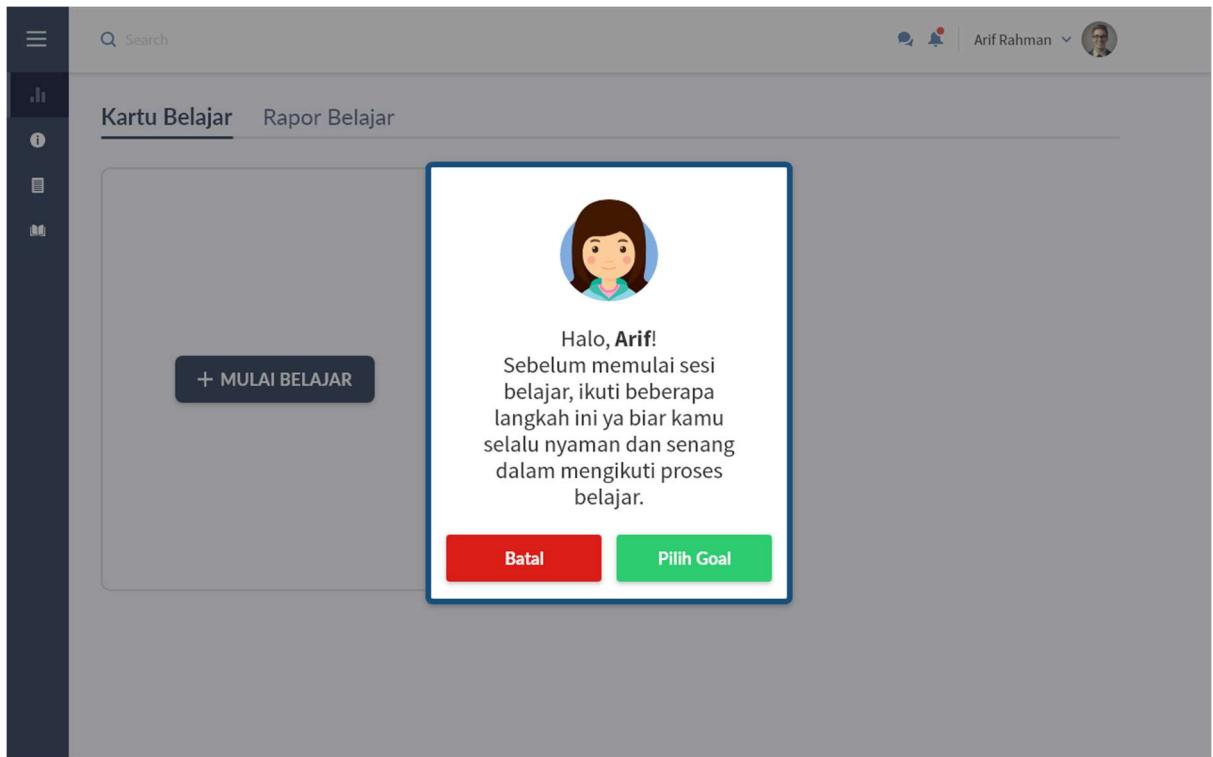
Gambar 4.16 Halaman *Main Dashboard* Kartu Belajar Aktif

Gambar 4.16 merupakan tampilan dimana ketika pengguna sudah memulai pembelajaran dan memiliki kartu belajar yang aktif. Hal ini ditunjukkan pada *card* yang berisikan detail pembelajaran yang telah dilakukan pengguna walaupun belum selesai. Detail yang terdapat didalamnya adalah berapa persen materi yang telah dipelajari serta detail subbab mana yang sedang dipelajari dan subbab mana yang belum dipelajari. Pada kartu ini juga disediakan fitur baru yaitu ganti *strategy*, fitur yang memberikan kebebasan pengguna dalam mengganti *strategy* belajarnya sewaktu – waktu sehingga pengguna merasa lebih bebas mengatur lingkungan belajarnya sendiri.



Gambar 4.17 Halaman *Main Dashboard Rapor Belajar*

Gambar 4.17 merupakan tampilan *Dashboard* pada bagian *rapor belajar*, seperti arsitektur informasi yang telah dirancang sebelumnya pada Gambar 4.4. Pada halaman ini ditampilkan informasi mengenai skor MAI, SRL *analytics*, hasil belajar, dan *achievement*.



Gambar 4.18 *Popup Pedagogical Agent*

Gambar 4.18 merupakan sebuah tampilan *popup* salah satu fitur utama dari MTS yaitu adanya *pedagogical agent*, sebuah karakter yang bertindak sebagai tutor untuk menjelaskan kepada pengguna ketika mengambil suatu tindakan untuk memastikan pengguna paham dengan resiko ketika akan menjalani sesuatu dalam sistem.

The screenshot shows a user interface for a learning management system. At the top, there is a dark sidebar with icons for navigation. The main header includes a search bar, a notification icon, and a user profile for 'Arif Rahman'. Below the header, a horizontal navigation bar displays five steps: 'Tes MAI' (highlighted in blue), '1. Set SRL Goal', '2. Pick Strategy', '3. SRL', and '4. Self Evaluation'. The main content area is titled 'Panduan Penggunaan Sistem' and contains a section titled 'TES MAI' with placeholder text. Below this, a section titled 'Strategi Pembelajaran' is shown, featuring three cards: 'Control Video' (with a video camera icon), 'Drawing' (with a drawing tablet icon), and 'Summarization' (with a typewriter icon). Each card has a small image at the top and a brief description below.

Panduan Penggunaan Sistem

Tes MAI → 1. Set SRL Goal → 2. Pick Strategy → 3. SRL → 4. Self Evaluation

TES MAI

Maecenas diam lorem, tempor at luctus quis, ultrices non ipsum. Pellentesque dignissim leo ac felis tincidunt, id tempor velit suscipit. Ut risus sapien, tristique vitae ultrices eu, suscipit id risus.

Strategi Pembelajaran

Control Video
Maecenas diam lorem, tempor at luctus quis, ultrices non ipsum. Pellentesque dignissim leo ac felis tincidunt, id tempor velit suscipit. Ut risus sapien, tristique vitae ultrices eu, suscipit id risus.

Drawing
Maecenas diam lorem, tempor at luctus quis, ultrices non ipsum. Pellentesque dignissim leo ac felis tincidunt, id tempor velit suscipit. Ut risus sapien, tristique vitae ultrices eu, suscipit id risus.

Summarization
Maecenas diam lorem, tempor at luctus quis, ultrices non ipsum. Pellentesque dignissim leo ac felis tincidunt, id tempor velit suscipit. Ut risus sapien, tristique vitae ultrices eu, suscipit id risus.

Gambar 4.19 Halaman Informasi Sistem Belajar

Gambar 4.19 merupakan tampilan halaman yang berisikan tentang informasi yang berkaitan dengan sistem ini, halaman ini dirancang dengan tujuan apabila pengguna ingin mengerti lebih lanjut tentang panduan menggunakan sistem dan setiap *learning strategy* yang ada.

The screenshot displays a user interface for a digital learning system. On the left is a vertical sidebar with icons for navigation. At the top right, there are user profile details for 'Arif Rahman' and a small profile picture. A search bar is located at the top center. The main content area is divided into two sections: 'Target Pembelajaran' and 'RPKPS'. Each section contains a title, a brief description, and three expandable items, each labeled with a number and a placeholder text.

Target Pembelajaran

Target materi yang akan dipelajari

1. Lorem Ipsum Dolor Sit Amet Mathijs Davos Requiem Maretta ^
Maecenas diam lorem, tempor at luctus quis, ultrices non ipsum. Pellentesque dignissim leo ac felis tincidunt, id tempor velit suscipit. Ut risus sapien, tristique vitae ultrices eu, suscipit id risus. Nullam nec ornare nisi. Proin non elit at dui ullamcorper posuere. Sed scelerisque eu enim sed tincidunt. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Proin gravida, massa non aliquet ultrices, metus nisl pulvinar sem, ut lacinia sem neque non lorem.

2. Lorem Ipsum Dolor Sit Amet Mathijs Davos Requiem Maretta ^

3. Proin gravida, massa non aliquet ultrices, metus nisl pulvinar ^

RPKPS

Rencana Pembelajaran

1. Lorem Ipsum Dolor Sit Amet Mathijs Davos Requiem Maretta ^
Maecenas diam lorem, tempor at luctus quis, ultrices non ipsum. Pellentesque dignissim leo ac felis tincidunt, id tempor velit suscipit. Ut risus sapien, tristique vitae ultrices eu, suscipit id risus. Nullam nec ornare nisi. Proin non elit at dui ullamcorper posuere. Sed scelerisque eu enim sed tincidunt. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Proin gravida, massa non aliquet ultrices, metus nisl pulvinar sem, ut lacinia sem neque non lorem.

2. Lorem Ipsum Dolor Sit Amet Mathijs Davos Requiem Maretta ^

3. Proin gravida, massa non aliquet ultrices, metus nisl pulvinar ^

Gambar 4.20 Halaman Informasi Pembelajaran

Gambar 4.20 merupakan tampilan halaman yang berisikan tentang informasi yang berkaitan dengan pembelajaran yang ada pada sistem ini, halaman ini dirancang dengan tujuan apabila pengguna ingin mengerti lebih lanjut tentang target dan RPKPS dari ASD.

The screenshot shows a digital interface for a test. On the left is a vertical sidebar with icons for search, user profile, and other settings. The main area features a math worksheet with various multiplication problems. An orange pencil is placed diagonally across the worksheet. To the right of the worksheet, the text "Metacognitive Awareness Test" is displayed in bold blue letters, followed by a smaller explanatory text: "Tes ini digunakan untuk menghitung kemampuan metakognisi anda". Below this is a dark blue button labeled "Mulai".

Gambar 4.21 Halaman *Introductory* Tes MAI

Monitoring of Metacognitive Awareness Test

Tes

Saya lebih nyaman ketika belajar sendiri
Tidak Setuju **Setuju**

Saya sering mengevaluasi diri saya sendiri
Tidak Setuju **Setuju**

Saya suka mencari cara belajar baru sendiri
Tidak Setuju **Setuju**

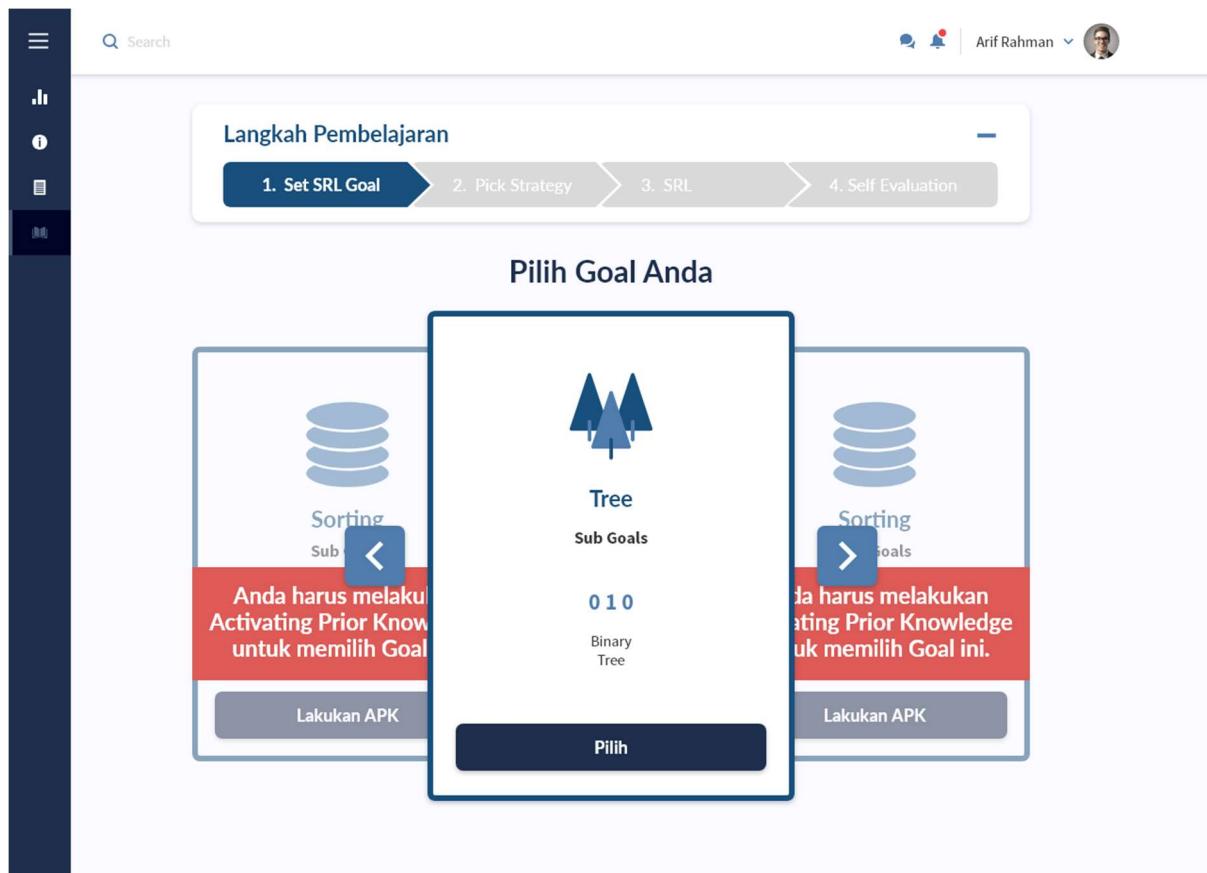
Saya lebih nyaman ketika saya bebas mencari cara belajar saya sendiri
Tidak Setuju **Setuju**

Saya nyaman ketika belajar di diktiraf
Tidak Setuju **Setuju**

< Kembali Selanjutnya >

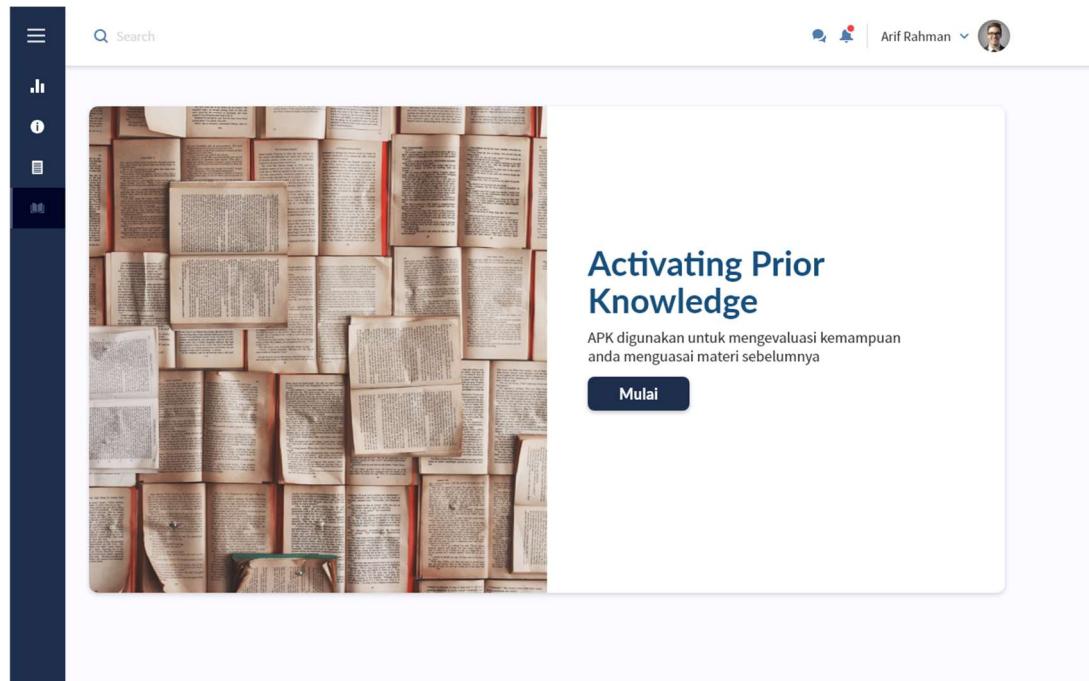
Gambar 4.22 Halaman Tes MAI

Gambar 4.21 merupakan halaman pengenalan terhadap tes MAI, halaman ini bertujuan untuk menjelaskan kepada pengguna mengapa tes ini harus dijalani. Kemudian pada Gambar 4.2 merupakan halaman dimana pengguna menjalani tes ini. Pada halaman ini pengguna akan mengisi dengan skala untuk beberapa pernyataan tentang bagaimana siswa dapat paham akan kemampuan metakognisinya. Tes MAI berguna untuk memberikan *feedback* kepada pengguna tentang seberapa mengerti siswa akan kemampuan metakognisinya dan memberikan rekomendasi strategi pembelajaran.



Gambar 4.23 Halaman *Set Goals*

Gambar 4.23 adalah tampilan halaman dimana pengguna memilih *learning goal* atau target belajar siswa pada sesi kali ini, untuk proses belajar yang lebih maksimal, pengguna dianjurkan untuk mengambil *goal* yang berurutan. Namun pengguna memiliki kebebasan untuk mengambil materi yang lebih lanjut dengan cara melakukan *activating prior knowledge* untuk membuka akses pada materi selanjutnya.



Gambar 4.24 Halaman *Introductory Activating Prior Knowledge*

This screenshot shows a test titled 'Activating Prior Knowledge' under the 'Tes' category. The test consists of three numbered questions:

- 1 Jelaskan pengertian Tree. A text input field labeled 'Jawaban Anda' is provided.
- 2 Jelaskan pengertian Binary Tree. A text input field labeled 'Jawaban Anda' is provided.
- 3 Jelaskan tentang penempatan simpul. A text input field labeled 'Jawaban Anda' is provided.

At the bottom left is a 'Kembali' button, and at the bottom right is a 'Selesai' button with a checkmark icon. A progress bar at the top indicates the test is 3% complete.

Gambar 4.25 Halaman *Activating Prior Knowledge*

The screenshot shows a digital learning platform interface. At the top, there is a search bar and a user profile for 'Arif Rahman'. Below the header, a title 'Activating Prior Knowledge' is displayed above a progress bar indicating 'Tes' (Test) and the number '3'. The main content area contains three numbered questions:

- 1** Jelaskan pengertian Tree

Tree merupakan salah satu bentuk struktur data tidak linear yang menggambarkan hubungan yang bersifat hierarkis (hubungan one to many) antara elemen-elemen.
- 2** Jelaskan pengertian Binary Tree

Binary Tree (Pohon Biner) yaitu pohon yang setiap simpul/node-nya paling banyak mempunyai dua buah subpohon.
- 3** Jelaskan tentang penempatan simpul

Simpul adalah tali diikat

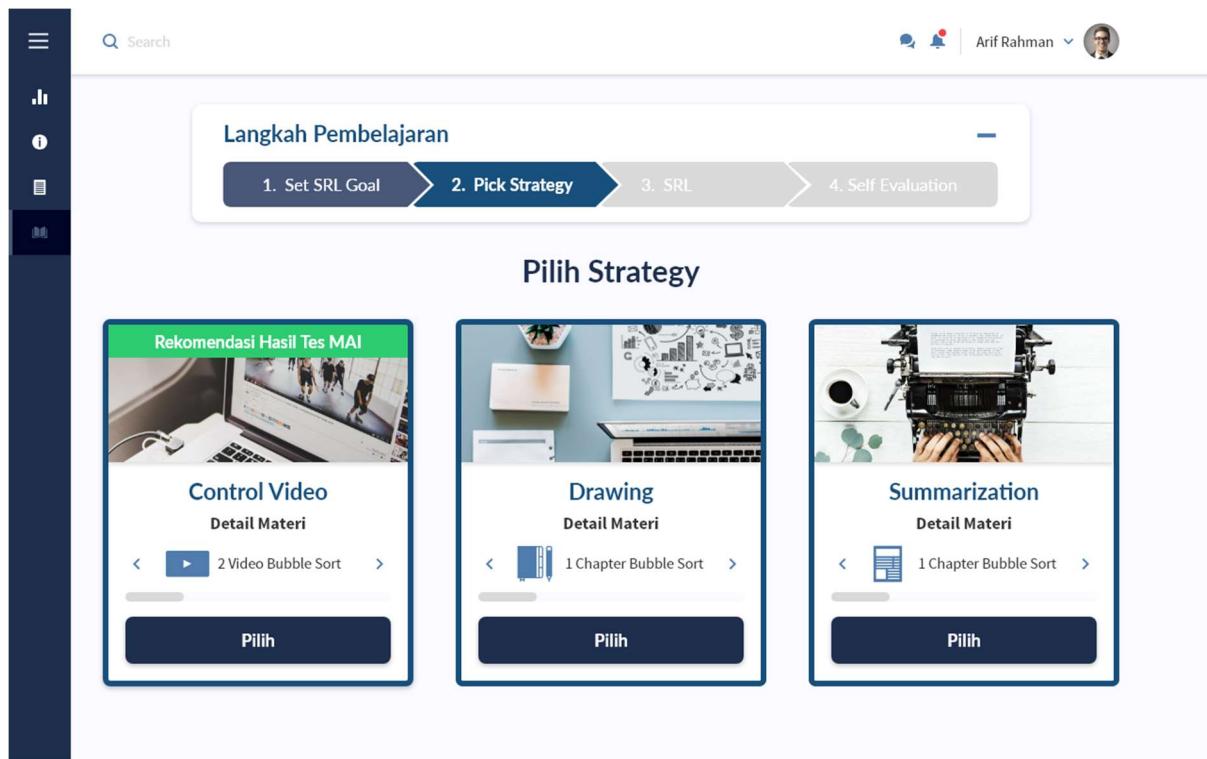
Jawaban Benar

Simpul yang berisi informasi yang nilainya lebih besar dari simpul atas (root) akan ditempatkan sebagai cabang kanan, jika lebih kecil dari simpul atas akan ditempatkan sebagai cabang kiri.

[Kembali](#) [Pilih Strategy](#)

Gambar 4.26 Halaman Review Activating Prior Knowledge

Gambar 4.21 merupakan halaman pengenalan terhadap *Activating Prior Knowledge*, halaman ini bertujuan untuk menjelaskan kepada pengguna mengapa tes ini harus dijalani. *Activating Prior Knowledge* akan dijalani pengguna ketika siswa ingin mempelajari materi yang lebih lanjut setelah materi dasar. Pada Gambar 4.25 merupakan halaman tempat dimana pengguna akan menjalani tes dengan mengisi beberapa pertanyaan *essay* untuk menilai apakah pengguna sudah siap menjalani pembelajaran pada materi yang lebih lanjut. Kemudian setelah mengerjakan tes yang diberikan pengguna akan diberi *review* tentang hasil tes yang telah mereka jalani seperti pada Gambar 4.26.



Gambar 4.27 Halaman Pemilihan *Learning Strategy*

Gambar 4.23 adalah tampilan halaman dimana pengguna memilih *learning strategy* atau strategi belajar siswa pada sesi kali ini, untuk proses belajar yang lebih maksimal, pengguna dianjurkan untuk mengambil *strategy* yang direkomendasikan oleh sistem sesuai dengan hasil tes MAI. Namun pengguna memiliki kebebasan untuk memilih *strategy* yang lain apabila merasa kurang cocok dengan rekomendasi sistem.

The screenshot shows a learning interface. On the left is a vertical sidebar with icons for search, user profile, and other navigation. The main area has a header "Langkah Pembelajaran". Below it is a large image of a person's hands typing on a vintage typewriter. To the right of the image is a section titled "Summarization" with the subtext "Summarization merupakan salah satu strategi SRL untuk pengguna belajar menggunakan media tulis." A "Mulai" button is visible.

Gambar 4.28 Halaman *Introductory Summarization*

This screenshot shows a learning interface with two main sections. The left section, titled "Sorting", contains a diagram of a binary tree labeled "Contoh sebuah Pohon" and a table of terms and their definitions. The right section, titled "Ringkasan", contains a text input field labeled "Ringkasan Anda" and a "Submit" button. At the bottom, there is a "Materi" section with a link to "Bubble Sort.pdf".

Definisi (F)	= C, A	Height	= 3
Descendant (C)	= D, O	Root	= A
Parent (D)	= B	Leaf	= D, E, F, O
Child (A)	= B, C	Degree (C)	= 2
Sibling (P)	= C		
Size	= 7		

Gambar 4.29 Halaman *Summarization Learning*

Gambar 4.28 merupakan halaman pengenalan *strategy summarization* secara singkat sebelum pengguna memulai proses belajar menggunakan strategi ini. Halaman ini berguna untuk memberi petunjuk kepada pengguna apa yang akan dijalani sehingga memberikan ekspektasi yang sesuai. Kemudian proses belajar dimulai pada halaman yang ditampilkan pada Gambar 4.29, pada halaman ini sama seperti *wireframe* dimana pengguna membaca materi belajar pada bagian kiri halaman dan melakukan proses belajar pada bagian kanan halaman. Pada *strategy* ini pengguna diharuskan untuk meringkas materi yang telah ditampilkan untuk menyelesaikan sesi.

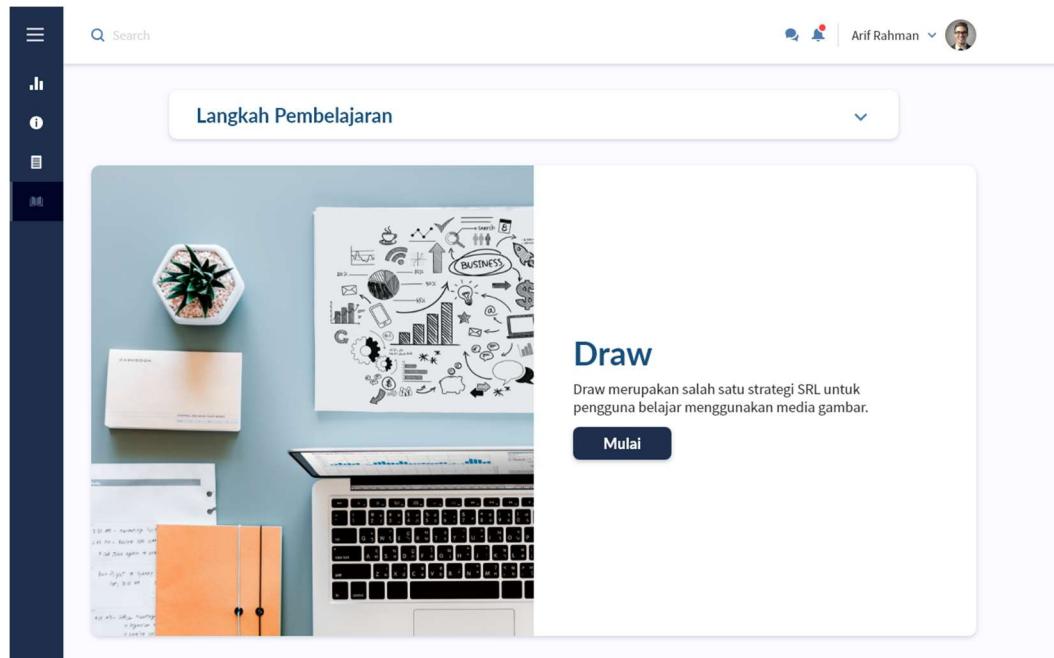
The screenshot shows a user interface for a learning platform. On the left is a vertical sidebar with icons for navigation. At the top right, there are user profile icons for 'Arif Rahman' and a search bar. Below the search bar is a header titled 'Langkah Pembelajaran'. The main content area features a video player showing a YouTube video of people exercising. To the right of the video is a section titled 'Control Video' with the subtext: 'Control Video merupakan salah satu strategi SRL untuk pengguna belajar menggunakan media video.' A blue 'Mulai' button is located below this text. The video player has a play button and a timestamp of '14:20'.

Gambar 4.30 Halaman *Introductory Control Video*

This screenshot shows a more detailed view of the learning platform's video control features. It includes a video player for 'Bubble Sort' with a play button and a timestamp of '14:20'. Below the video are buttons for 'Kembali' (Back) and 'Selanjutnya' (Next). To the right is a 'Catatan Kaki' (Handwritten Notes) section with a list of three notes: 'Catatan 1', 'Catatan 2', and 'Catatan 3'. There are 'Akhiri' (End) and 'Submit' buttons. Further down is a 'Playlist' section with two items: 'Bubble Sort' (timestamp 14:20) and 'Insertion Sort' (timestamp 14:20).

Gambar 4.31 Halaman *Control Video Learning*

Gambar 4.30 merupakan halaman pengenalan *strategy control video* secara singkat sebelum pengguna memulai proses belajar menggunakan strategi ini. Kemudian proses belajar dimulai pada halaman yang ditampilkan pada Gambar 4.31, halaman ini juga dirancang sesuai dengan *wireframe* walaupun memiliki sedikit perbedaan, namun masih memiliki konsep yang sama. Untuk memenuhi sesi ini, pengguna diharuskan untuk menonton semua video yang ada dan membuat catatan kaki tentang poin – poin penting yang didapatkan selama menonton video materi.



Gambar 4.32 Halaman *Introductory Draw*

The screenshot shows a user interface for a learning platform. On the left, there's a vertical sidebar with icons for navigation. At the top, there's a search bar and a user profile for 'Arif Rahman'. Below the search bar, there are two main sections: 'Binary Sort 1' and 'Drawing Space'. The 'Binary Sort 1' section contains a dark blue drawing area with a vertical white bar on the right. Below it, there's a 'Materi' section with a file named 'Binary Sort 1.pdf'. The 'Drawing Space' section contains a grid for drawing, with various drawing tools (square, circle, line, etc.) available at the top. A 'Submit' button is located at the bottom right of the drawing area.

Gambar 4.33 Halaman *Draw Learning*

Gambar 4.32 merupakan halaman pengenalan *strategy draw learning* secara singkat sebelum pengguna memulai proses belajar menggunakan strategi ini. Kemudian proses belajar dimulai pada halaman yang ditampilkan pada Gambar 4.33, pada sesi ini pengguna diharuskan untuk menggambar tentang konsep yang dipelajari pada saat membaca materi yang telah disediakan.

The screenshot shows a user interface for a programming assignment. On the left, there's a vertical sidebar with icons for search, notifications, and user profile. The main area has a header 'Soal Algoritma'. Below it, a text input field contains the instruction: 'Tulislah sebuah program untuk menghitung luas lingkaran'. To the right, there are two sections: 'Source Code' and 'Hasil'. The 'Source Code' section contains a code editor with the following C code:

```

/*PROGRAM LUAS LINGKARAN*/
/*menghitung luas lingkaran*/
#include stdio.h
#include conio.h
main()

```

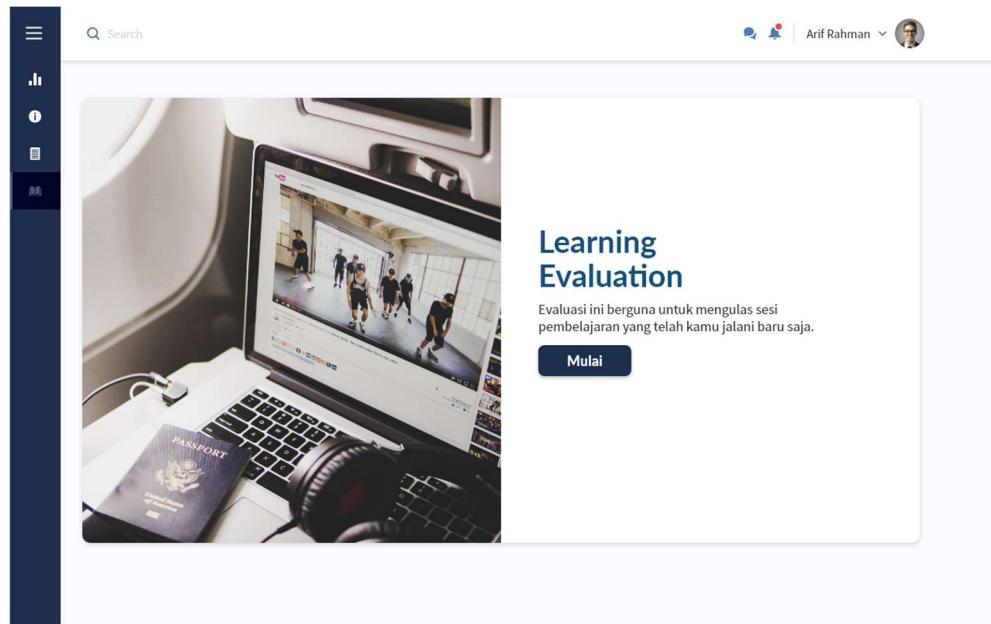
Below the code editor is a 'Compile' button. The 'Hasil' section displays the output of the program when run with an input of radius 8:

Masukan jari-jari lingkaran = 8
Luas lingkaran = $3.14000 \times 8 \times 8$
Luas lingkaran = 200.960007

Below the output is a 'Submit' button.

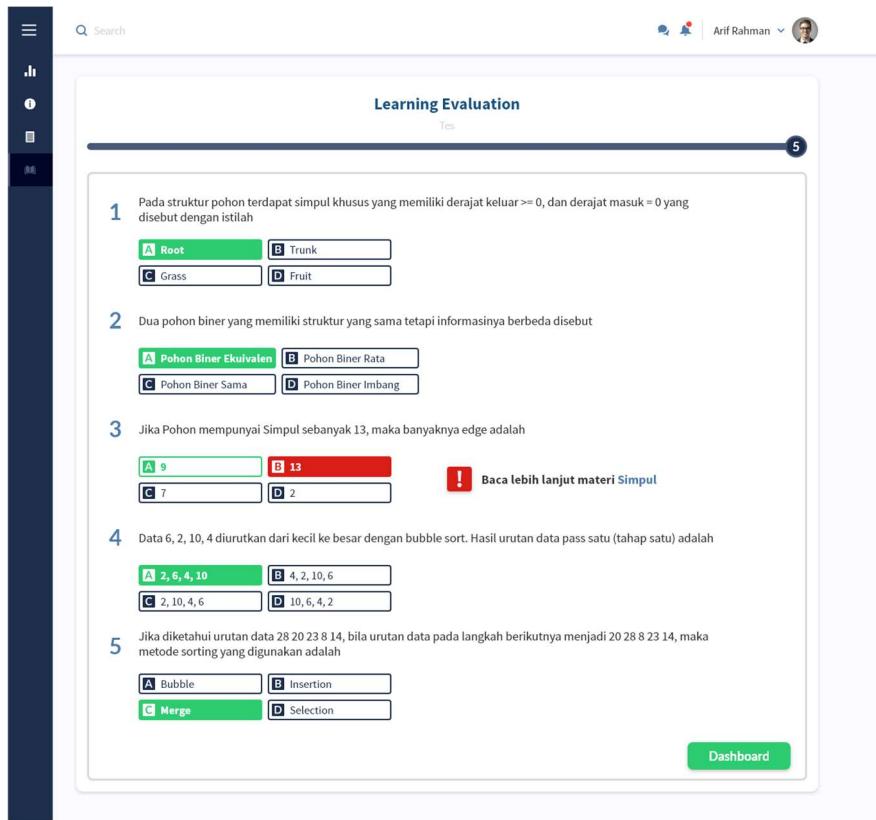
Gambar 4.34 Halaman Evaluasi Logika Pemrograman

Setelah melakukan pembelajaran dengan *strategy* yang telah ditentukan kemudian pengguna akan diberi soal mengenai pemrograman seperti pada Gambar 4.34, pengujian ini dilakukan untuk mengulas pemahaman pengguna soal logika pemrograman akan materi yang telah dipelajari. Tes algoritme yang diberikan tidak hanya berupa pengujian penulisan *source code* secara lengkap, namun juga menggunakan isian pendek seperti yang diinginkan oleh pengguna.



Gambar 4.35 Halaman *Introductory* Evaluasi Pembelajaran

Gambar 4.36 Halaman Evaluasi Pembelajaran



Gambar 4.37 Halaman *Review Evaluasi Pembelajaran*

Gambar 4.35 merupakan halaman pengenalan terhadap *learning evaluation*, halaman ini bertujuan untuk menjelaskan kepada pengguna mengapa tes ini harus dijalani. *Learning evaluation* dijalankan untuk mengulas secara keseluruhan tentang materi yang telah dipelajari oleh siswa. Pada Gambar 4.36 merupakan halaman tempat dimana pengguna akan menjalani tes dengan mengisi beberapa pertanyaan pilihan ganda untuk menilai apakah pengguna sudah memahami dengan jelas tentang materi yang telah dipelajari. Kemudian setelah mengerjakan tes yang diberikan pengguna akan diberi *review* tentang hasil tes yang telah mereka jalani seperti pada Gambar 4.37.

4.1.5.1 Perbandingan Antarmuka Versi Lama dengan Versi Baru

Hasil dari perancangan ini kemudian dibandingkan dengan versi lama, halaman yang ada pada sistem yang lama tidak sebanyak seperti pada sistem versi baru sehingga perbandingan ini hanya berdasarkan halaman sistem versi lama yang ada. Berikut ini perbandingan halaman yang ada.

Sarah
S1 Teknologi Informasi

- DASHBOARD
- DESKRIPSI
- PANDUAN
- PROFILE
- SLR LEARNING
- LOGOUT

Notifikasi

1. Anda belum mengikuti MAI tes

MAI TES SEKARANG

Total Materi yang sudah dipelajari
0 %

Self-Regulation Learning Process
0%

ID	ACTIVITY	DURATION	STATUS
#T-1082	Log in	1 min	ongoing

Gambar 4.38 Halaman *Dashboard* Sistem Lama

Search

Arif Rahman

Kartu Belajar Rapor Belajar

Skor MAI
Anda sudah mengambil Tes MAI

82 Knowledge Bagus 89 Regulation Bagus

Tes MAI Sudah Diambil

Hasil Belajar Anda
Riwayat Belajar Anda

48% Total Progres Belajar 90 Nilai Kumulatif Bagus

Selengkapnya

SRL Analytics
Informasi SRL

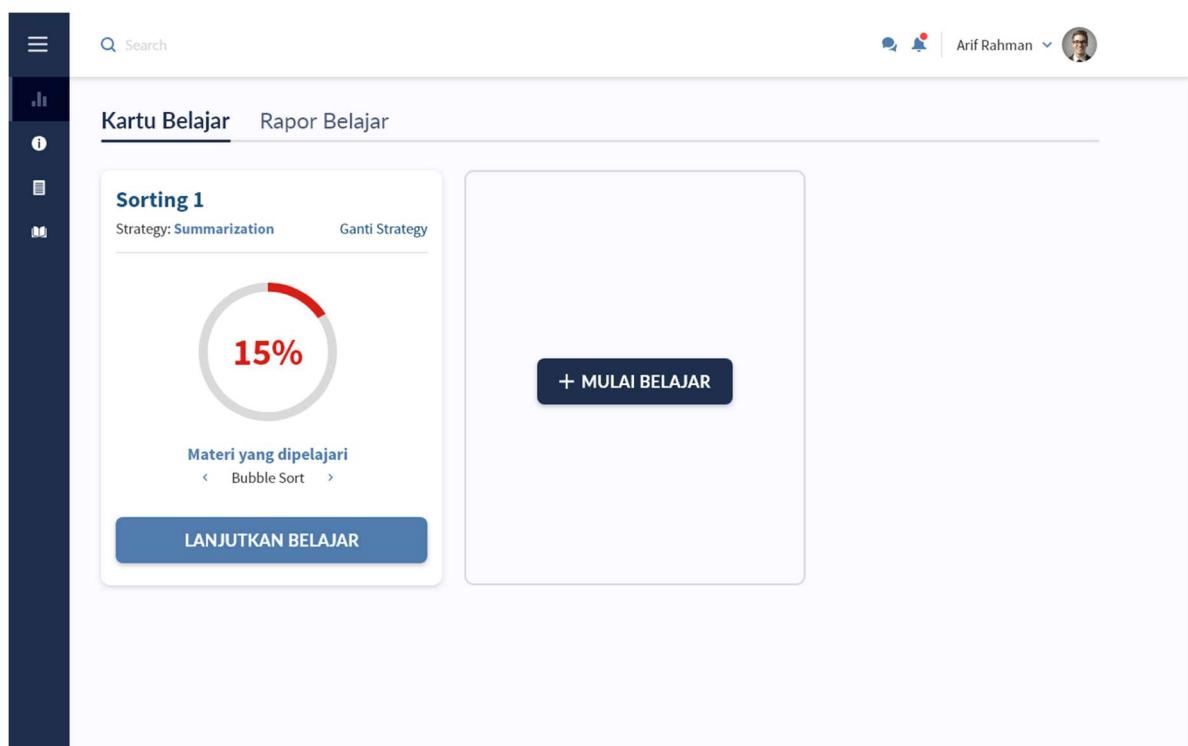
Achievement
Riwayat Aktivitas Anda

- Sesi Belajar Sorting 2 jam yang lalu
- Activating Prior Knowledge 2 jam yang lalu
- Menjalani Tes MAI 3jam yang lalu

Selengkapnya

Gambar 4.39 Halaman *Dashboard* Sistem Baru

Gambar 4.38 merupakan halaman *dashboard* pada sistem lama, dapat dilihat perbedaan pada kedua halaman, pada halaman *dashboard* yang baru menunjukkan dua *section* yang membagi isi dari *dashboard* ini sendiri yaitu kartu belajar dan rapor belajar. Pada setiap *section* informasi yang ada juga dibagi menggunakan *card* untuk memperjelas setiap informasi sehingga tidak bercampur – campur dan menjadi berantakan. Pada *section* lainnya yaitu kartu belajar digunakan untuk memperlihatkan informasi proses belajar mahasiswa seperti pada Gambar 4.40.

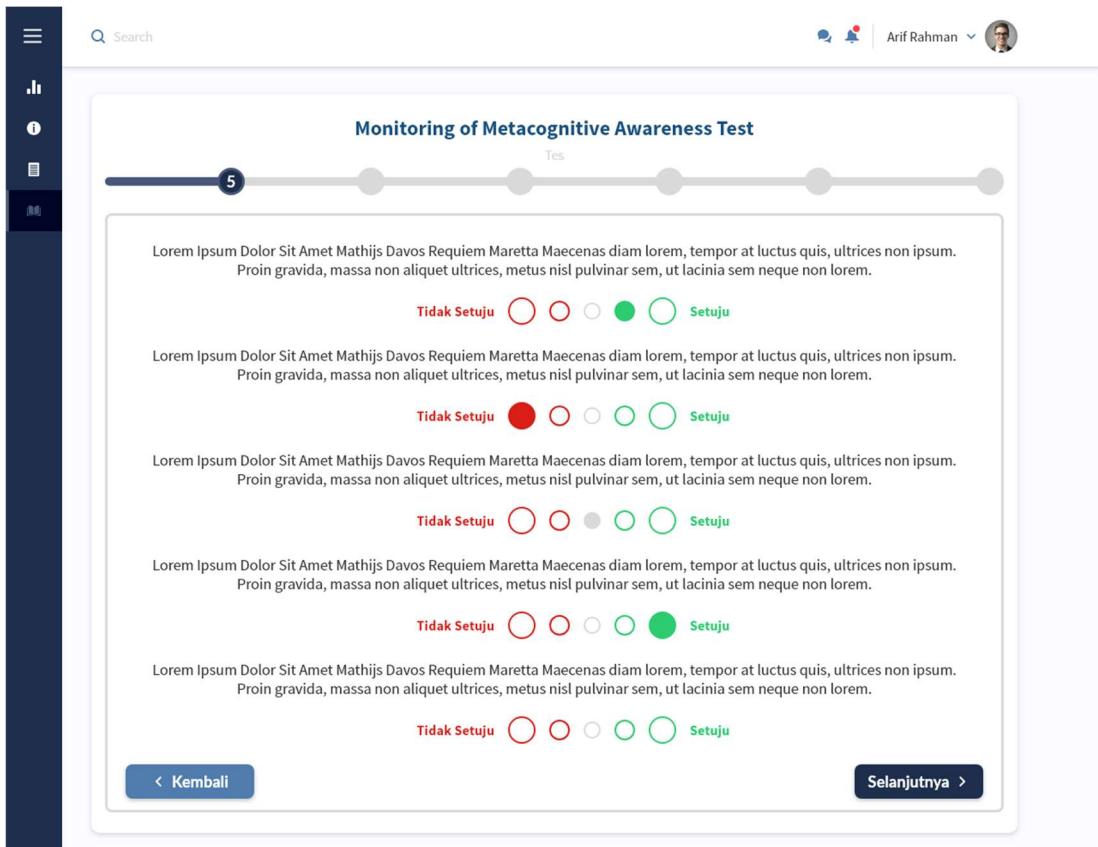


Gambar 4.40 Halaman *Dashboard* Kartu Belajar

The screenshot shows a user profile for 'Sarah' (S1 Teknologi Informasi) on the left, with a navigation menu including Dashboard, Deskripsi, Panduan, Profile, SLR Learning (which is highlighted in green), and Logout. The main content area is titled 'Monitoring of Metacognitive Awareness Test'. At the top, there is a horizontal timeline with green dots and labels: 'MAI Tes', 'Set Goals', 'Prior Knowledge Activation', 'Learning Strategy Option', 'Adaptive Learning Materials', 'Learning Evaluation', and 'Self-Regulation Learning Evaluation'. Below the timeline is a table with 7 rows, each containing a question number, a question text, and two answer options ('Y' and 'N'). The first row has 'Y' checked. The last row contains a 'SUBMIT' button.

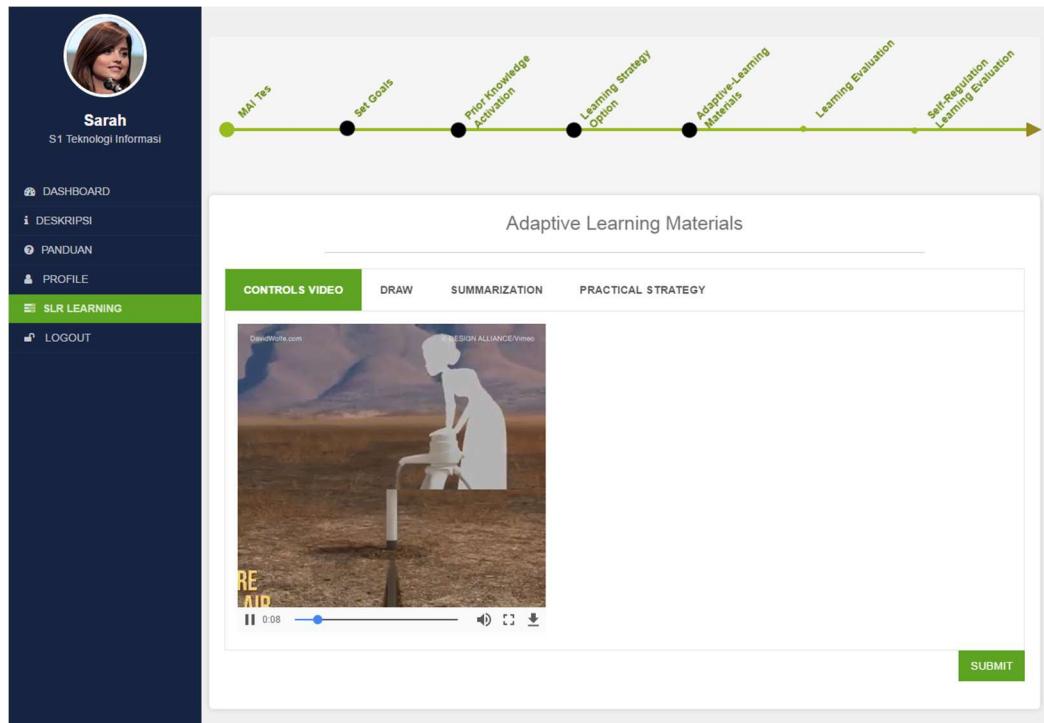
NOMOR	PERTANYAAN	JAWABAN
1	Saya bertanya kepada diri sendiri "Apakah Saya Sudah Mencapai Tujuan Saya?", Ketika sedang berupaya mencapai tujuan secara intensif.	<input checked="" type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N
2	Saya Mempertimbangkan Berbagai Pilihan Sebelum Saya Menyelesaikan Sebuah Permasalahan	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N
3	Saya bertanya kepada diri sendiri ketika mempertimbangkan seluruh pilihan untuk memecahkan suatu masalah.	<input checked="" type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N
4	Secara teratur saya melakukan peninjauan kemampuan untuk menolong saya memahami hubungan-hubungan penting.	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N
5	Saya biasa memikirkan manfaat cara-cara belajar yang saya pakai.	<input checked="" type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N
6	Secara teratur saya istirahat sebentar untuk mengatur pemahaman saya.	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N
7	Saya bertanya kepada diri sendiri tentang seberapa baik saya bekerja, pada waktu mempelajari sesuatu yang baru.	<input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> N

Gambar 4.41 Halaman Tes MAI Versi Lama



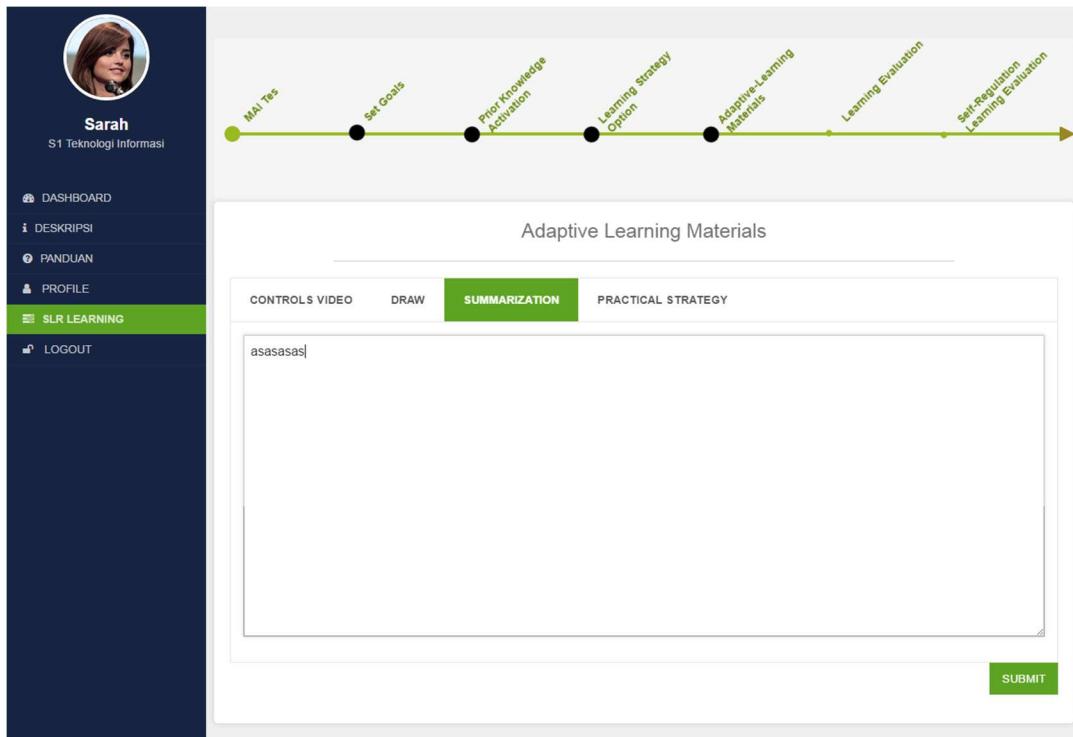
Gambar 4.42 Halaman Tes MAI Versi Baru

Pada halaman tes MAI ini dapat dilihat perbedaan seperti informasi berapa soal yang ada dan *button* yang memberikan kebebasan navigasi kepada pengguna untuk melihat jawaban – jawaban sebelumnya sehingga dapat mengoreksi ulang pekerjaan yang telah dilakukan, hal ini juga berlaku pada halaman tes yang lain.



Gambar 4.43 Halaman Pembelajaran Video Versi Lama

Gambar 4.44 Halaman Pembelajaran Video Versi Baru

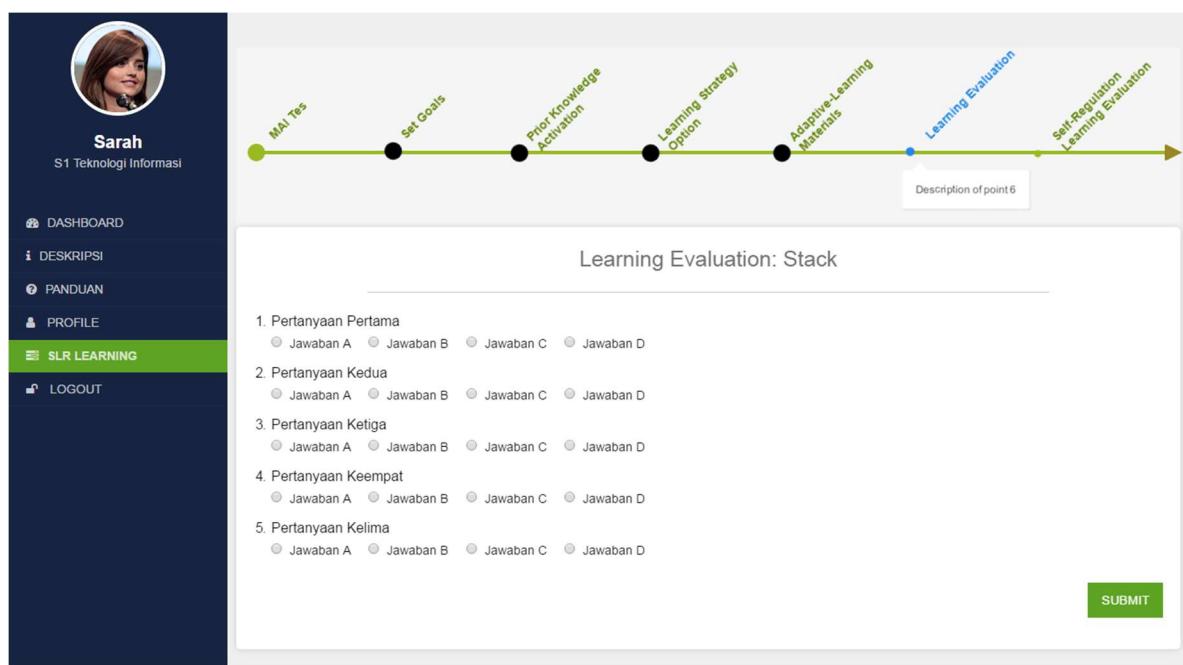


Gambar 4.45 Halaman Pembelajaran *Summarization* Versi Lama

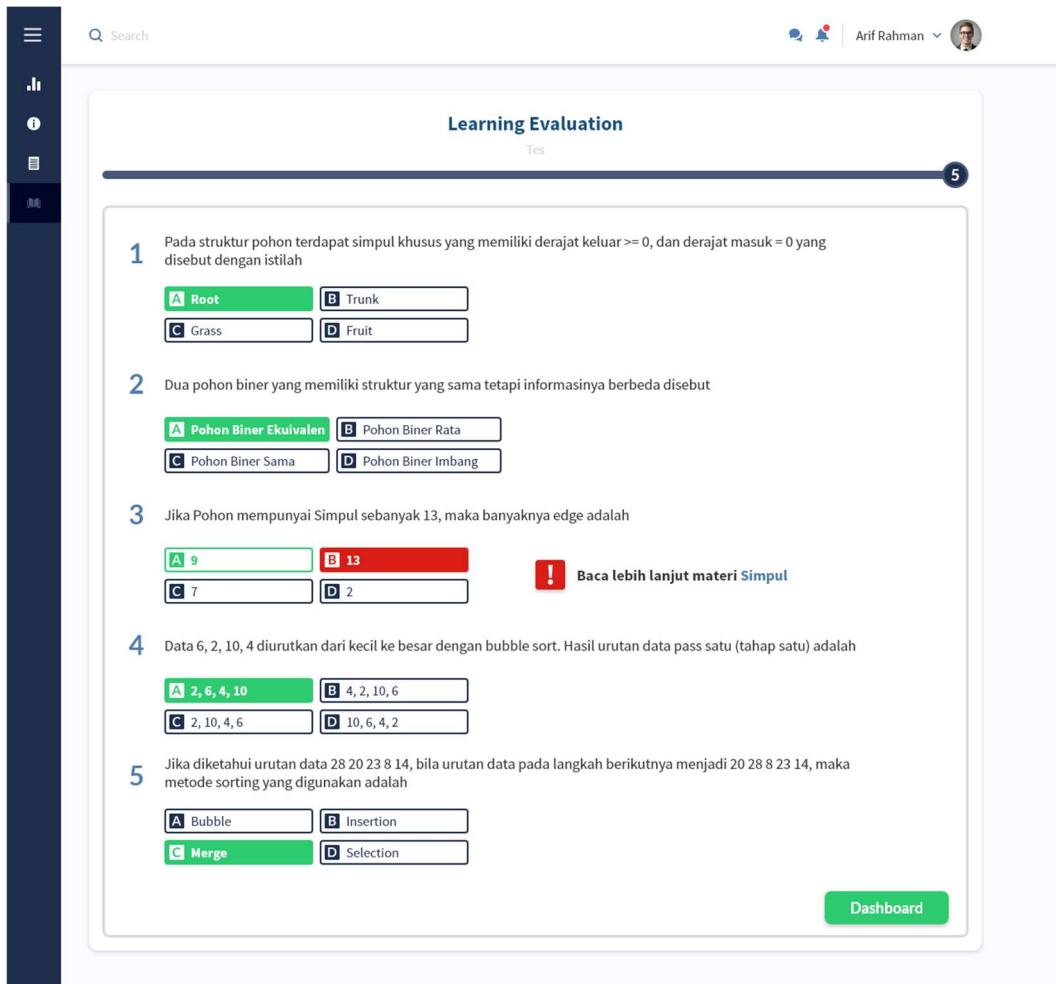
The screenshot shows a user profile for 'Arif Rahman' on the top right. The main area is divided into two sections: 'Sorting' on the left and 'Ringkasan' on the right. The 'Sorting' section contains a diagram of a tree with terms like Ancestor, Descendant, Parent, Child, Sibling, Height, Root, Leaf, Degree, and Size. Below it is a section on 'Tingkat (Level) dan Kedalaman (Depth) Pohon' with a diagram showing levels 0, 1, 2, and 3. The 'Ringkasan' section has a toolbar at the top and a text area labeled 'Ringkasan Anda'. At the bottom, there are 'Akhiri' and 'Submit' buttons. A sidebar on the left shows a 'Materi' section with a 'Bubble Sort.pdf' file.

Gambar 4.46 Halaman Pembelajaran *Summarization* Versi Baru

Pada halaman pembelajaran terdapat perbedaan pada *layout* yang ada, pada sistem versi baru materi serta pencatatan yang dilakukan oleh mahasiswa dibagi untuk memperjelas fungsi elemen – elemen yang ada sehingga pengguna tidak bingung apa yang harus dilakukan pada proses pembelajaran yang dipilih, pada halaman versi baru setiap proses pembelajaran memiliki halaman dengan *layout* yang hampir sama. Pada halaman versi lama juga memiliki header yang berisikan *strategy* belajar, sedangkan pada versi baru hanya halaman belajar yang muncul sesuai dengan pilihan pengguna.



Gambar 4.47 Halaman Evaluasi Pembelajaran Versi Lama



Gambar 4.48 Halaman Evaluasi Pembelajaran Versi Baru

Pada halaman evaluasi versi baru memiliki konsep *layout* yang sama dengan tes MAI sebelumnya pada Gambar 4.42. Pada halaman versi baru, sistem lebih memberikan informasi yang detail apabila telah menyelesaikan evaluasi, hal ini dapat dilihat pada detail kesalahan yang ditunjukkan oleh sistem sehingga mahasiswa dapat lebih memahami letak kesalahannya.

4.2 Pengujian Prototype

Prototype yang telah dikembangkan kemudian akan diujikan untuk mengukur seberapa baik aspek *user experience* yang dimiliki. Pengujian dilakukan dengan memberikan skenario kepada pengguna kemudian dijalankan pada *prototype*. Skenario yang diberikan kepada pengguna dapat dilihat seperti pada berikut ini.

Skenario Pengujian

Anda seorang mahasiswa bernama Arif Rahman yang mengikuti mata kuliah ASD dan diwajibkan untuk memakai MTS sebagai salah satu media pembelajaran yang diwajibkan dosen anda dalam proses pembelajaran, untuk menggunakan anda pertama – tama harus *login* untuk masuk ke dalam sistem, kemudian sebelum memulai pembelajaran anda diharuskan mengambil tes MAI untuk mendapatkan rekomendasi strategi belajar. Setelah melakukan tes, anda dapat mengecek nilai anda kemudian memulai sesi belajar, anda akan dihadapkan dengan pilihan materi mana yang ingin anda pelajari, karena anda penasaran maka anda memilih *goal* “Sorting” yang merupakan materi lanjutan, kemudian anda akan diwajibkan untuk melakukan tes guna mengetahui apakah anda sudah menguasai materi sebelumnya. Setelah melakukan tes, silahkan cek hasilnya dengan melihat *review* yang disediakan oleh sistem. Setelah melakukan *activating prior knowledge*, anda mendapat rekomendasi pada strategi belajar yang ditawarkan yaitu *control video*, namun anda ingin mencoba yang lain yaitu *summarization*, namun sayangnya ketika anda membukanya sebentar anda sudah bosan, dan anda mengakhiri sesi. Setelah mengakhiri, anda kemudian ingin mengganti strategi belajar menjadi *control video* sesuai dengan rekomendasi, kemudian anda menyelesaikan sesi belajar anda hingga evaluasi akhir, setelah melakukan semua itu anda ingin melihat hasil belajar anda.

4.2.1 Pengumpulan Data Kuesioner UEQ dan SUS

Setelah pengguna menyelesaikan skenario yang diberikan, kemudian pengguna akan mengisi form secara *online* pada link ugm.id/uequx untuk form kuesioner UEQ dan ugm.id/susamata untuk form kuesioner SUS sesuai dengan pengalaman yang dirasakan oleh pengguna ketika menggunakan *prototype*. Dokumentasi pelaksanaan dapat dilihat pada Gambar 4.49.



Gambar 4.49 Suasana Pengambilan Data UEQ dan SUS

Pengumpulan data UEQ dan SUS dilakukan dua kali oleh penulis, pengumpulan data yang pertama melibatkan mahasiswa DTETI angkatan 2017 berjumlah 10 orang, kemudian pengumpulan data kedua melibatkan mahasiswa DTETI angkatan 2018 berjumlah 30 orang. Pengumpulan data kedua dilakukan penulis untuk memperkuat data pada analisis UEQ dikarenakan semakin banyak data yang terkumpul semakin valid *benchmark* yang dihasilkan. Sedangkan untuk SUS, hasil dari pengumpulan data 10 orang sudah dapat dikatakan cukup valid. Sampel data pengisian kuesioner UEQ dapat Tabel 4.4 dan sisanya dapat dilihat pada lampiran A, sedangkan data pengisian kuesioner SUS dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Sampel Data Pengisian Kuesioner UEQ

Nama	Jawaban Kuesioner																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meilisa Hutagaol	6	5	1	2	1	6	5	4	2	2	6	2	5	5	6	6	2	1	1	6
M. Aldian Putra	4	5	5	2	3	3	4	6	4	5	5	3	6	3	3	5	3	4	5	6

Tabel 4.5 Data Pengisian Kuesioner SUS

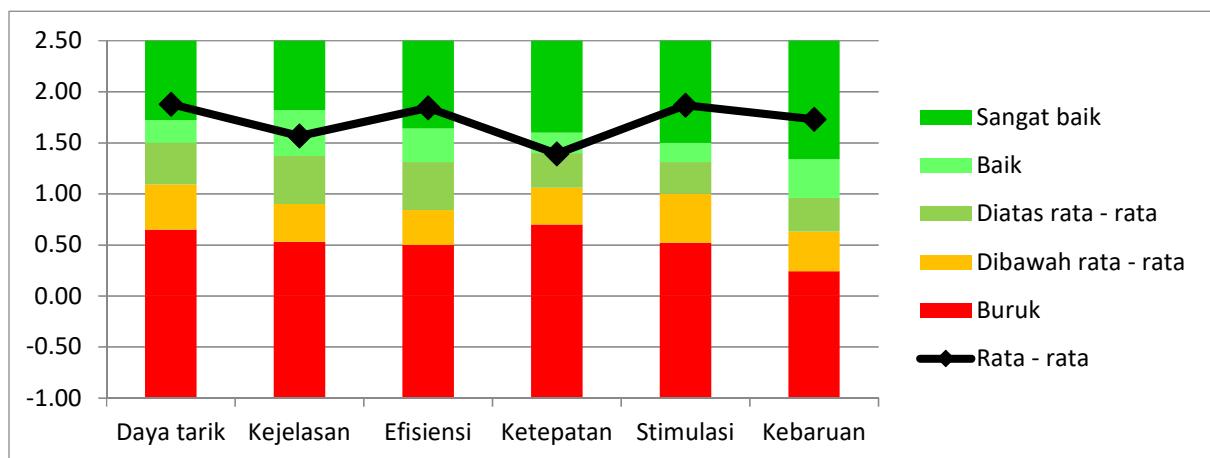
Nama Pengguna	Pernyataan ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Meilisa Hutagaol	4	3	5	5	5	2	4	1	3	2
Marcel	3	3	4	3	3	2	4	3	4	2
M. Aldian Putra	3	2	4	2	4	3	5	2	3	3
Henoch Hernanda C M	5	1	5	3	3	3	4	2	3	2

Sita Nirmala Citra Christiani	5	1	5	3	5	1	4	1	4	2
Esterina Christina	5	2	4	2	5	1	5	1	5	3
Michael Roberto K	4	2	4	4	4	2	5	2	5	3
Fikry yanuar s	3	2	4	2	4	2	4	2	4	2
Mirza Putri M	4	2	4	1	4	2	5	2	5	1
Hendrasworo Enggar Nugroho	2	2	3	3	3	3	5	2	4	3

4.2.2 Analisis Data Kuesioner UEQ

Setelah pengumpulan data dilakukan kemudian data diolah menggunakan kalkulator UEQ yang sudah disediakan menggunakan Microsoft Excel untuk mendapatkan perbandingan dengan *benchmark* dan mengetahui keandalan dari kuesioner UEQ. Berdasarkan data yang diolah maka perbandingan dengan *benchmark* UEQ yang didapat adalah seperti pada Tabel 4.5 dan 4.6.

Tabel 4.6 Tabel Grafik Perbandingan *Benchmark* MTS



Tabel 4.7 Tabel Hasil Perbandingan *Benchmark* MTS

Faktor	Nilai Rata - rata	Perbandingan dengan Benchmark	Interpretasi
Daya tarik	1,879	Sangat baik	Di kisaran 10% hasil terbaik
Kejelasan	1,568	Baik	10% hasil lebih baik, 75% hasil lebih buruk
Efisiensi	1,843	Sangat baik	Di kisaran 10% hasil terbaik
Ketepatan	1,393	Diatas rata - rata	25% hasil lebih baik, 50% hasil lebih buruk
Stimulasi	1,868	Sangat baik	Di kisaran 10% hasil terbaik
Kebaruan	1,731	Sangat baik	Di kisaran 10% hasil terbaik

Dari pengujian yang telah dilakukan kepada 40 orang menghasilkan nilai rata – rata seperti pada Tabel 4.5 dan 4.6, dapat dilihat perbandingan dengan *benchmark* bahwa sistem yang telah dibuat mendapatkan nilai rata – rata yang cukup baik, yaitu 1,879 pada faktor daya tarik dengan kategori sangat baik, faktor kejelasan bernilai 1,568 dengan kategori baik, kemudian faktor efisiensi mendapatkan nilai 1,843 dengan kategori sangat baik, faktor ketepatan dengan nilai 1,393 dengan kategori diatas rata – rata, kemudian faktor stimulasi dengan nilai 1,868 dan 1,731 pada faktor kebaruan dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa aspek *user experience* yang dirasakan oleh pengguna dapat dikatakan sudah cukup baik dan respon pengguna juga sudah merasa lebih nyaman dalam menggunakan produk ini secara keseluruhan.

Dalam pengujian sistem menggunakan kuesioner UEQ, diperlukan perhitungan statistik untuk memastikan keandalan kuesioner. Pada pengujian UEQ dilakukan perhitungan Cronbach's *alpha* untuk mengukur keandalan kuesioner. Hasil dari perhitungan terdapat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.8 Perhitungan Cronbach's *Alpha* pada UEQ

Daya tarik		Kejelasan		Efisiensi	
Items	Correlation	Items	Correlation	Items	Correlation
1, 12	0,51	2, 4	0,27	9, 20	0,31
1, 14	0,50	2, 13	0,13	9, 22	0,32
1, 16	0,53	2, 21	0,17	9, 23	0,11
1, 24	0,56	4, 13	0,23	20, 22	0,76
1, 25	0,59	4, 21	0,24	20, 23	0,64
12, 14	0,45	13, 21	0,59	22, 23	0,49
12, 16	0,81	Average	0,27	Average	0,44
12, 24	0,63	Alpha	0,60	Alpha	0,76
12, 25	0,63				
14, 16	0,62				
14, 24	0,58				
14, 25	0,64				
16, 24	0,62				
16, 25	0,63				
24, 25	0,80				
Average	0,61				
Alpha	0,90				

Ketepatan		Stimulasi		Kebaruan	
Items	Correlation	Items	Correlation	Items	Correlation
8, 11	0,16	5, 6	0,44	3, 10	0,50
8, 17	-0,13	5, 7	0,44	3, 15	0,26
8, 19	-0,27	5, 18	0,41	3, 26	0,24
11, 17	0,35	6, 7	0,88	10, 15	0,78
11, 19	0,36	6, 18	0,41	10, 26	0,50
17, 19	0,37	7, 18	0,39	15, 26	0,62
Average	0,14	Average	0,49	Average	0,49
Alpha	0,39	Alpha	0,80	Alpha	0,79

Berdasarkan hasil yang didapat, nilai Cronbach's *alpha* dapat dianggap memiliki nilai keandalan yang baik apabila memiliki nilai diatas 0,7. Dari hasil pada Tabel 4.7, 4 faktor yang diujikan telah memiliki nilai diatas 0,7 sehingga dapat dikatakan bahwa keandalan kuesioner pada 4 faktor tersebut bisa dibilang baik. Sedangkan pada 2 faktor lainnya didapati kekurangan karena memiliki nilai dibawah 0,7. Hal ini dapat disebabkan oleh kesalahan respons acak atau kesalahpahaman pada salah satu pernyataan.

4.2.3 Analisis Data Kuesioner SUS

Setelah diperoleh data keusioner SUS dari pengujian sistem, selanjutnya perlu dilakukan analisis data untuk mendapatkan skor SUS pada sistem yang telah dikembangkan. Analisis data kuesioner diolah dengan ketentuan sebagai berikut:

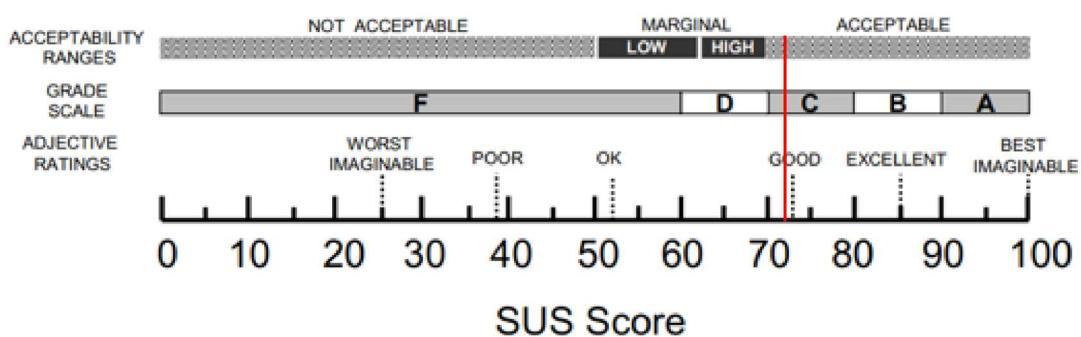
- Jawaban pertanyaan nomor ganjil (1,3,5,7,9) memiliki bobot senilai jawaban yang dipilih (posisi skala) kemudian dikurangi 1.
- Jawaban pertanyaan nomor genap (2,4,6,8,10) memiliki bobot senilai 5 dikurangi jawaban yang dipilih (posisi skala).
- Total bobot dikalikan dengan 2,5 untuk mendapatkan nilai persentil SUS yang memiliki rentang antara 0-100.

Jumlahkan masing-masing skor setiap responden kemudian dibagi jumlah responden untuk mendapatkan skor akhir. Berdasarkan Tabel 4.5 maka dilakukan analisis untuk mendapatkan nilai SUS seperti pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Nilai Hasil Analisis SUS

Nama Pengguna	Pernyataan ke-										Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Meilisa Hutagaol	4	3	5	5	5	2	4	1	3	2	70,0
Marcel	3	3	4	3	3	2	4	3	4	2	62,5
M. Aldian Putra	3	2	4	2	4	3	5	2	3	3	67,5
Henoch Hernanda C M	5	1	5	3	3	3	4	2	3	2	72,5
Sita Nirmala Citra Christiani	5	1	5	3	5	1	4	1	4	2	87,5
Esterina Christina	5	2	4	2	5	1	5	1	5	3	87,5
Michael Roberto K	4	2	4	4	4	2	5	2	5	3	72,5
Fikry yanuar s	3	2	4	2	4	2	4	2	4	2	72,5
Mirza Putri M	4	2	4	1	4	2	5	2	5	1	85,0
Hendrasworo Enggar Nugroho	2	2	3	3	3	3	5	2	4	3	60,0
										Skor Akhir	73,75

Dari pengujian yang telah dilakukan kepada 10 orang mahasiswa DTETI angkatan 2017, diperoleh nilai akhir 73,75. Nilai tersebut berada diatas rata – rata yaitu 68 seperti yang telah ditunjukkan pada Gambar 2.7. Selain dilihat dari batas rata – rata, nilai yang didapat masuk ke dalam kategori baik dan *acceptable*, hal ini berarti bahwa sistem dapat diterima dan sesuai dengan ekspektasi pengguna saat digunakan. Pada sisi *grade scale*, nilai ini masuk dalam kategori C, hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.50.



Gambar 4.50 Hasil Perbandingan Skor Akhir dengan Skala SUS

Berdasarkan perbandingan nilai dengan skala yang telah ditentukan, dapat disimpulkan bahwa sistem yang telah dibuat layak untuk digunakan dan lolos pengujian *system usability*

scale. Pada pengembangan ini, walaupun sistem sudah lolos pengujian SUS namun belum memiliki aspek *usability* yang maksimal karena nilai yang didapat juga masih dalam kategori C. Hal ini dikarenakan pengembangan sistem yang belum sepenuhnya fungsional juga pengembangan alur proses belajar yang kurang mendalam menjadikan sistem tetap perlu dikembangkan pada tahap selanjutnya yang lebih berfokus pada aspek *usability* untuk mendapatkan nilai dan aspek *usability* yang lebih baik.

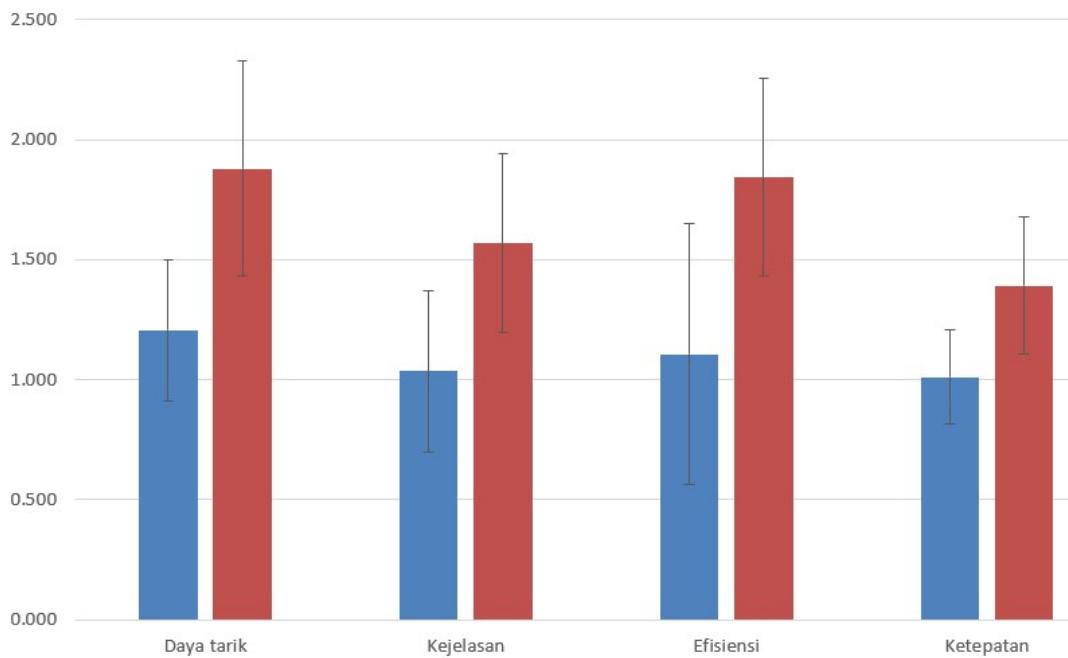
4.2.4 Perbandingan Hasil dengan Sistem Sebelumnya

Hasil dari pengujian sistem ini kemudian dibandingkan dengan hasil pengujian sistem sebelumnya, perbandingan yang pertama yaitu pada hasil kuesioner UEQ, hasil yang didapat pada pengujian sistem versi sebelumnya terdapat pada Tabel 4.10 dan hasil yang didapat pada pengujian kali ini seperti pada Tabel 4.7.

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Sistem MTS Lama [4]

Scale	Mean	Comparison to benchmark	Interpretation
Attractiveness	1,206	Above average	25% of results better, 50% of results worse
Perspicuity	1,035	Below Average	50% of results better, 25% of results worse
Efficiency	1,107	Above Average	25% of results better, 50% of results worse
Dependability	1,011	Below Average	50% of results better, 25% of results worse

Dari kedua hasil yang ada kemudian dibandingkan seperti pada Gambar 4.51.

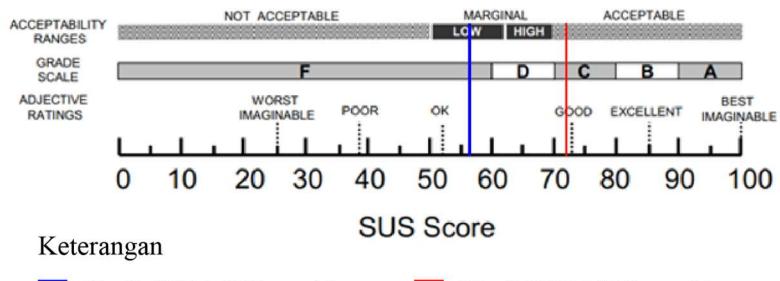


Gambar 4.51 Perbandingan Nilai UEQ

Keterangan



Dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pada semua faktor yang ada, faktor yang pertama yaitu daya tarik mengalami peningkatan sebesar 56% atau dari nilai rata – rata 1,206 menjadi 1,879 dengan kategori sangat baik. Faktor selanjutnya adalah kejelasan mengalami peningkatan sebesar 51% yaitu dari nilai rata – rata 1,035 menjadi 1,568 dengan kategori baik. Kemudian pada faktor efisiensi mengalami peningkatan sebesar 66% yaitu dari nilai rata – rata 1,107 menjadi 1,843 dengan kategori sangat baik. Faktor yang terakhir adalah ketepatan yang mengalami peningkatan sebesar 38% yaitu dari nilai rata – rata 1,011 menjadi 1,393 dengan kategori diatas rata – rata. Dengan peningkatan ini dapat disimpulkan bahwa aspek *user experience* dari sistem mengalami peningkatan yang cukup baik.



Gambar 4.52 Perbandingan Hasil SUS

Perbandingan selanjutnya adalah pada hasil kuesioner SUS seperti pada Gambar 4.52, sistem lama mendapatkan skor akhir SUS 56,7 yang berarti masuk dalam kategori nilai F dan belum layak digunakan, sedangkan pada pengujian sistem baru, nilai SUS yang didapat adalah 73,75 yang masuk dalam kategori C dan sudah layak digunakan, perbandingan skor akhir SUS ini mengalami peningkatan sebesar 30%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem juga sudah meningkat secara aspek *usability* dan layak digunakan.

4.2.5 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Metacognitive Training System ini dikembangkan dengan tujuan untuk menunjang *Self Regulated Learning* sehingga dapat membantu pembelajaran mata kuliah Algoritme Struktur Data. Pengembangan ini berfokus pada aspek *user experience* dari sistem sehingga pengguna merasa lebih nyaman pada saat menggunakan sistem ini. Kelebihan dari sistem ini adalah:

1. Antarmuka baru yang dirancang memiliki aspek *user experience* yang lebih baik dari sebelumnya
2. Antarmuka baru yang dirancang dikembangkan mengikuti keinginan pengguna.
3. Sistem ini sudah melengkapi fitur yang diinginkan oleh pengguna.

Selain memiliki kelebihan, sistem juga memiliki kekurangan yang dapat diperbaiki pada pengembangan selanjutnya. Berikut ini merupakan kekurangan dari sistem ini adalah:

1. Antarmuka yang dibuat belum mendukung mode tampilan pada *smartphone*.
2. Sistem belum fungsional sepenuhnya, dikarenakan belum adanya integrasi pada *back – end*.
3. Sistem ini masih sangat terbatas karena hanya digunakan pada satu mata kuliah dengan berisikan dua materi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan dan pengujian sistem yang telah dilakukan dalam tugas akhir ini, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tugas akhir ini menghasilkan *prototype* antarmuka MTS yang sudah menerapkan metode *user-centered design* dengan melibatkan pengguna pada pengembangan setiap bidang yang mengimplementasikan kerangka kerja *The Elements of User Experience* sehingga dihasilkan antarmuka pengguna baru dengan penambahan fitur pada sistem.
2. Pengujian sistem pada aspek *user experience* menggunakan *user experience questionnaire* menghasilkan nilai rata – rata dengan 4 faktor yang sudah masuk kategori sangat baik yaitu daya tarik dengan nilai 1,879, efisiensi dengan nilai 1,843, stimulasi dengan nilai 1,868 dan kebaruan dengan nilai 1,731, 1 faktor yang masuk kategori baik yaitu kejelasan dengan nilai 1,568, dan 1 faktor masuk dalam kategori diatas rata – rata yaitu ketepatan dengan nilai 1,393. Hasil ini berdasarkan kategorisasi dengan parameter buruk hingga sangat baik.
3. Pengujian sistem pada aspek *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor 73,75 dengan *adjective ratings* OK, dan masuk dalam *grade C* pada skala SUS yang ada.
4. Perbandingan hasil pengujian pada sistem lama dengan sistem baru memperlihatkan bahwa adanya peningkatan pada kedua pengujian. Pada pengujian UEQ, terdapat peningkatan pada semua faktor yang ada yaitu daya tarik dengan peningkatan sebesar 56%, kejelasan dengan peningkatan sebesar 51%, kemudian faktor efisiensi dengan peningkatan sebesar 66%, dan ketepatan sebesar 38%. Sedangkan pada skor SUS terjadi peningkatan sebesar 30%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa aspek *user experience* dari sistem sudah meningkat.

5.2 Saran

Berdasarkan pengujian sistem secara menyeluruh, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan sebagai solusi atas kekurangan penelitian ini. Saran tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka sistem dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendukung mode tampilan pada *smartphone*.
2. Sistem dapat diintegrasikan dengan pengembangan *back – end* sehingga terciptanya sistem yang sepenuhnya fungsional.
3. Pengembangan sistem untuk mewadahi materi yang lebih banyak serta memungkinkan untuk mewadahi mata kuliah yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. C. Clark and R. E. Mayer, *E-learning and the science of instruction : proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*, 3rd ed. San Francisco, CA : Pfeiffer, 2011.
- [2] G. Schraw, K. J. Crippen, and K. Hartley, “Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning,” *Res. Sci. Educ.*, vol. 36, pp. 111–139, Mar. 2006.
- [3] R. Azevedo, A. Johnson, A. Chauncey, and C. Burkett, “Self-regulated learning with MetaTutor: Advancing the science of learning with metacognitive tools,” *New Sci. Learn. Cogn. Comput. Collab. Educ.*, pp. 225–247, Dec. 2010.
- [4] M. A. Gumilang, S. Fauziati, R. Hartanto, and I. Hidayah, “MEASURING USER EXPERIENCE ON METACOGNITIVE TRAINING SYSTEM TO SUPPORT SELF-REGULATED LEARNING IN ALGORITHM AND DATA STRUCTURE COURSE,” *12th SEATUC Symp.*, pp. 1–6.
- [5] B. Laugwitz, T. Held, and M. Schrepp, “Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire,” in *HCI and Usability for Education and Work*, 2008, pp. 63–76.
- [6] A. Bangor, P. T. Kortum, and J. T. Miller, “An Empirical Evaluation of the System Usability Scale,” *Int. J. Human-Computer Interact.*, vol. 24, no. 6, pp. 574–594, Jul. 2008.
- [7] ISO 9241-210, *International Standard: Ergonomics of human-system interaction, Part 210: Human-centred-design for interactive systems*, First. 2010.
- [8] C. Abras, D. Maloney-krichmar, and J. Preece, “User-Centered Design,” in *In Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications*, 2004.
- [9] J. J. Garrett, *The elements of user experience user-centered design for the Web and beyond*, 2nd ed. Berkeley, CA New Riders, 2011.
- [10] R. A. Partadireja, “Pengembangan Prototipe Antarmuka Peranti Bergerak Sistem Informasi Bus Menggunakan The Elements Of User Experience,” Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2016.
- [11] A. Bismo, “Pengembangan Aplikasi Peranti Bergerak Pemantauan dan Pengendalian Perangkat Elektronik pada Rumah Cerdas (Antarmuka Berlandaskan The Elements Of User Experience),” Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2017.
- [12] B. L. Anggoro, “Pengembangan Antarmuka Sistem Informasi Internal Penerbitan Berbasis User Centered Design (Studi Kasus di UGM Press),” Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2018.
- [13] T. B. Adji and A. E. Permanasari, “RENCANA PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER (RPKPS) ALGORITME DAN STRUKTUR DATA.” 2015.
- [14] D. Rickey and A. M. Stacy, “The Role of Metacognition in Learning Chemistry,” *J. Chem. Educ.*, vol. 77, no. 7, p. 915, Jul. 2000.

- [15] G. Schraw and D. Moshman, "Metacognitive Theories," *Educ. Psychol. Pap. Publ.*, vol. 7, no. 4, pp. 351–371, 1995.
- [16] A. Bandura, *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY, US: W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co, 1997.
- [17] N. Dabbagh, "Pedagogical models for E-Learning: A theory-based design framework," *Int. J. Technol. Teach. Learn.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–44, 2005.
- [18] R. Mason and F. Rennie, *e-learning: The key concepts*. Routledge Press, New York., 2006.
- [19] M. Aparicio and F. Bação, "E-learning Concept Trends," in *ISDOC*, 2013.
- [20] S. N. M. Rum and M. A. Ismail, "Metacognitive Support Accelerates Computer Assisted Learning for Novice Programmers," *Educ. Technol. Soc.*, vol. 20, pp. 170–181, 2017.
- [21] L. Foraker, "Introduction to User-Centered Design," *Usability First*, 2015..
- [22] R. Unger and C. Chandler, *A Project Guide to UX Design: For User Experience Designers in the Field or in the Making*, 2nd ed. Thousand Oaks, CA, USA: New Riders Publishing, 2012.
- [23] J. Robinson, C. Lanius, and R. Weber, "The Past, Present, and Future of UX Empirical Research," *Commun Q Rev*, vol. 5, no. 3, pp. 10–23, Feb. 2018.
- [24] M. Schrepp, *User Experience Questionnaire Handbook*. 2015.
- [25] H. Santoso, M. Schrepp, R. Isal, A. Utomo, and B. Priyogo, "User Experience Questionnaire: Development of an Indonesian Version and Its Usage for Product Evaluation," *J. Educ. Online JEO*, vol. 13, no. 1, pp. 58–79, 2016.
- [26] M. Tavakol and R. Dennick, "Making sense of Cronbach's alpha," *Int. J. Med. Educ.*, vol. 2, pp. 53–55, Jun. 2011.
- [27] N. Thomas, "How To Use The System Usability Scale (SUS) To Evaluate The Usability Of Your Website," *Usability Geek*, 13-Jul-2015. [Online]. Available: <https://usabilitygeek.com/how-to-use-the-system-usability-scale-sus-to-evaluate-the-usability-of-your-website/>. [Accessed: 16-Jan-2019].
- [28] J. Brooke, "SUS : A Retrospective," *J Usability Stud*, vol. 8, no. 2, pp. 29–40, 2013.
- [29] J. Brooke, "SUS: A quick and dirty usability scale," *Usability Eval. Ind.*, vol. 189, no. 194, pp. 4–10, 1996.
- [30] T. S. Tullis and J. N. Stetson, "A Comparison of Questionnaires for Assessing Website Usability," 2004.
- [31] J. Sauro, "Measuring Usability With The System Usability Scale (SUS)," *USERFOCUS*, 02-May-2016. [Online]. Available: <https://www.userfocus.co.uk/articles/measuring-usability-with-the-SUS.html>. [Accessed: 16-Jan-2019].
- [32] J. Kyrnin and M. Skills, "A Quick Guide to Making Spaces in HTML," *Lifewire*, 2018. [Online]. Available: <https://www.lifewire.com/html-space-tag-3466504>. [Accessed: 16-Jan-2019].
- [33] "What is CSS? - The complete CSS3 tutorial," *CSS3 Tutorial*. [Online]. Available: <https://www.css3-tutorial.net/es/274/introduction/what-is-css/>. [Accessed: 16-Jan-2019].
- [34] J. Swisher, "CSS basics," *MDN Web Docs*, 2018. [Online]. Available: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/CSS_basics. [Accessed: 16-Jan-2019].

- [35] K. Madison, “What is JavaScript?,” *MDN Web Docs*, 2018. [Online]. Available: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript. [Accessed: 16-Jan-2019].
- [36] “Bootstrap 4 Get Started,” *w3Schools*. [Online]. Available: https://www.w3schools.com/bootstrap4/bootstrap_get_started.asp. [Accessed: 16-Jan-2019].
- [37] A. Quellette, “What is Bootstrap? An Awesome Beginners Guide,” *CAREERFOUNDRY*, 2017. [Online]. Available: <https://careerfoundry.com/en/blog/web-development/what-is-bootstrap-a-beginners-guide/>. [Accessed: 16-Jan-2019].
- [38] “How to Use Bootstrap,” *Tutorial Republic*. [Online]. Available: <https://www.tutorialrepublic.com/twitter-bootstrap-tutorial/bootstrap-get-started.php>. [Accessed: 16-Jan-2019].
- [39] O. W. Bertelsen, “Design Artefacts: Towards a Design-oriented Epistemology,” *Scand J Inf Syst*, vol. 12, no. 1–2, pp. 15–27, Jan. 2001.
- [40] “Card Sorting,” *usability.gov*. [Online]. Available: <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/card-sorting.html>. [Accessed: 16-Jan-2019].

LAMPIRAN A

Nama Responden	Isian Kuesioner																									
	5	5	4	3	2	4	5	5	4	3	6	2	5	5	5	4	3	3	4	4	3	5	3	4	4	5
Marcel	5	5	4	3	2	4	5	5	4	3	6	2	5	5	5	4	3	3	4	4	3	5	3	4	4	5
Meilisa Hutagaol	6	5	1	2	1	6	5	4	2	2	6	2	5	5	6	6	2	1	1	6	2	6	3	2	3	6
M. Aldian Putra	4	5	5	2	3	3	4	6	4	5	5	3	6	3	3	5	3	4	5	6	2	3	3	6	3	3
Henoch Hernanda C M	6	7	2	1	2	5	5	6	3	2	6	2	5	6	3	5	4	4	3	5	2	6	2	3	2	5
Sita Nirmala Citra Christiani	6	6	2	2	1	5	5	5	2	2	6	1	4	5	6	6	1	2	3	5	3	6	2	2	2	6
Esterina Christina	7	6	2	2	1	5	6	4	2	2	7	1	6	6	6	6	3	2	1	6	1	6	2	2	2	6
Michael Roberto K	5	5	1	3	2	6	5	4	1	1	6	1	5	6	7	5	3	2	2	6	3	6	2	2	2	6
Fikry yanuar s	5	5	2	4	1	6	7	4	1	1	6	1	4	5	4	6	4	1	2	6	3	4	1	1	2	7
Mirza Putri M	6	6	2	2	1	5	7	2	2	7	7	1	4	5	5	5	3	1	4	6	5	5	5	5	5	7
Hendrasworo Enggar Nugroho	7	6	4	3	1	6	6	4	2	2	7	3	4	5	5	6	3	2	1	6	3	6	1	3	3	6
Zahra yuniar	4	3	1	2	2	3	4	4	2	2	7	1	6	5	6	6	2	2	2	7	1	7	3	3	3	5
Chlenysis	6	5	3	3	2	6	6	4	1	1	7	1	5	7	7	7	1	1	1	7	2	7	1	1	1	6
Nabila Fathiya	6	6	1	2	1	6	6	3	1	2	7	1	6	7	7	7	1	1	2	7	2	7	1	2	2	6
Virginia Putri Mori	6	6	1	1	1	6	7	6	1	1	7	1	5	7	7	7	1	1	3	5	3	5	4	1	1	7
Firhan Mahdi Ramadhani	7	6	1	2	2	6	6	4	2	2	7	1	6	6	4	6	3	2	2	7	2	7	1	1	2	5
Syafa	4	4	4	4	6	4	4	4	2	3	5	2	5	5	5	5	3	3	3	5	3	5	3	3	3	4
Helmy	7	7	1	1	1	7	7	2	1	1	7	1	7	7	7	7	1	1	1	6	1	7	1	1	1	7
Muhamad Gesit Sumunar	5	6	3	4	2	5	5	2	4	4	5	3	5	5	3	4	3	3	4	5	2	5	3	4	3	5
Isaac Langit	5	5	2	3	2	5	5	4	3	3	5	2	6	5	5	5	2	2	2	5	2	5	2	2	2	6

DAS	6	6	3	2	2	4	5	4	2	3	7	1	4	6	5	6	3	3	2	6	2	6	2	2	3	5
Aimmatul Yumna Arivatul Azra	7	6	1	1	1	6	7	4	3	2	6	1	5	6	7	7	2	1	3	7	2	7	1	1	1	6
Willyana	7	7	1	1	1	7	7	1	1	1	7	1	7	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	7
Fadila Ananta	6	6	3	2	1	6	6	6	2	3	6	2	5	5	6	5	2	3	3	6	3	5	2	2	2	6
Mochammad Rozaq	6	5	1	2	1	6	6	6	1	1	7	1	3	4	7	7	4	4	4	5	4	6	6	2	2	7
Tiara Citra Pramesti	6	6	1	1	1	5	6	6	1	2	7	1	6	6	5	6	2	2	2	6	2	6	2	2	2	6
A	5	6	5	4	3	5	5	5	4	6	6	3	5	5	3	5	4	5	4	5	6	5	2	4	5	5
alfa	7	7	1	1	1	7	7	4	1	1	7	1	5	7	5	7	2	3	4	5	2	7	1	2	2	6
Bagas M Al Fariji Darmawan	4	7	1	4	1	4	4	4	1	1	6	2	3	6	6	6	1	2	4	4	3	4	3	1	3	5
R	5	5	2	3	2	6	7	4	3	4	6	2	6	6	4	6	3	2	2	6	2	7	2	2	2	7
Maria Stella L V	7	7	1	2	1	7	7	6	2	1	7	1	6	7	7	7	1	1	2	7	1	7	1	1	1	7
Varyd Abe	5	6	2	2	1	6	6	5	2	2	6	1	5	6	5	6	3	3	2	6	2	6	2	2	1	5
I	5	4	1	3	2	5	6	2	3	2	5	2	5	5	6	6	3	3	3	5	3	6	2	2	2	6
Farhan Rizkyafandi	6	5	1	2	3	6	7	4	2	4	6	2	6	5	4	5	3	4	3	5	2	6	2	3	3	5
Revin A	6	6	2	2	1	4	5	5	3	2	7	2	4	4	5	5	2	3	3	5	3	6	3	2	3	6
Satriya Candra	6	6	1	1	1	6	6	1	2	2	6	1	5	4	5	6	1	2	2	6	2	6	2	1	2	7
Latifah	7	7	1	1	1	7	7	7	1	1	7	1	7	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	7
Muhamad Nauval Rafli	5	6	2	2	2	5	5	4	4	3	6	2	6	6	5	6	6	3	2	5	3	5	2	2	2	6
Sheilla Anjani	6	6	7	6	1	7	6	1	2	2	7	1	6	6	7	7	2	1	1	7	1	7	2	1	2	7
Amatullah Nuha Salsabila	7	6	1	2	1	7	7	2	2	1	7	2	6	7	7	6	1	2	1	7	2	7	1	1	1	7
Lukman Nurhakim	5	5	3	2	1	5	5	4	3	3	5	2	5	4	3	6	2	3	2	4	3	6	5	5	4	5
Rivaldy M Naiborhu	3	6	4	2	1	3	6	5	3	2	6	1	5	4	5	6	2	3	1	6	4	5	1	3	3	6

LAMPIRAN B

Nama Responden	1	2	3	4	5	6
Aldian	Bisa eksplor sendiri tentang metode belajar dan materi	Jadi tegang karena langsung keluar nilainya	Graphic Learning: Ada histori apa saja yang pernah dipelajari, ada target belajar, gamification, loyalty reward	1 – 2 kali	tidak langsung dipaparkan secara eksplisit nilainya	Tergantung materi, fill the blank
Aryo	Seperti media pembelajaran, realita dapat pilihan cara belajarnya apa tau goalnya		semuanya disatu sistem (belajar, latian soal, tugas, materi, dll), ada media evaluasi secara detail	3 – 4 kali seminggu	Lebih suka diberitau salahnya dimana dan dikasih media untuk paham yang benar seperti apa	Esai
Cita	Bisa milih metode belajar	Tidak ada ekspektasi	Bisa milih cara belajar	2 – 3	Eksplisit dan lebih detail analisisnya	Pilihan ganda dan esai singkat
Ester	Bisa milih metode, ada materi yg kurang jelas	Kalau dikelas ga semua dijelasin, berharap bisa belajar lebih detail, udah sesuai ekspektasi	Reminder, Online Tutor	3x	Langsung tau nilainya, dan tahu salahnya	Isian pendek tapi jelas
Fikri	Bisa menyesuaikan keinginan dan orangnya	Bisa bebas belajarnya, masih blm memenuhi ekspektasi sepenuhnya	Self-Reminder, Objective – Guide/Monitor, Forum Diskusi	3 – 4 kali	Ada nilai, dan ditunjukkan salahnya dimana trus dikasih materinya biar paham	Sama aja

Gia	Mudah mengerti, ganti2 cara belajar, banyak latihan> materi-latihan, materi latihan. Materi kurang dalem, latihan kurang mengasah, banyak pop op yang membingungkan.	Mudah mengerti, aplikasi materi yang kontekstual. Bisa diakses dimana saja, waktu, responsive.	Ada praktek langsung. Fitur tanya ke mentor/orang lain	2 kali	Pop up, gausah banyak-banyak.. seperti reminder.	Stackoverflow. Ada soal, IDE, ada contoh soal dan penyelesaiannya.
Hendras	Program memandu mempelajari materi dari umum , ke spesifik. Kurang feedback, bisa switch materi.	Bebas banget menentukan strategi, belum begitu memenuhi ekspektasi	Penentuan strategi, ada evaluasi. Evaluasi bagusnya.	2 Kali	Ngasih tutorial, hasil test, saran.	Suka yang kosong
Marsel	Bingung gada gambaran	Kita bebas merencakan rencana belajar, tidak terlalu sesuai, awalnya bingung	Dikurangi penjelasan yang terlalu panjang, forum, set a goal with time parameter and reminder	3 kali	Diberitau kekurangannya dengan persentase, dan dikasih tau letak kesalahannya	Isian singkat atau pilihan ganda
Melissa	Seru	Tidak ada ekspektasi	Indikator kemampuan	2 – 3	Eksplisit dan analisis lebih detail	Pilihan ganda dan esai singkat
Michael	Secara realita, inovatif dan baru secara konsep	Ga ada bayangan	Kebebasan dalam memilih cara belajar, secara materi jelas	5 kali	Ditunjukkan salah dimana, dan ditunjukkan secara spesifik materinya	Pilihan ganda, isian singkat, sorting