

Model Waterfall pada Perancangan Sistem Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Website dengan Pendekatan Ergonomi

Fitriana Indah Prमितasari dan Asep Mohamad Noor

Magister Teknik Industri dan Manajemen Direktorat Teknologi dan Rekayasa Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat
E-mail: fitriainindahmitasari@gmail.com, asepmn@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Jadwal perkuliahan yang ditampilkan pada baak.gunadarma.ac.id tidak dapat diubah oleh dosen. Jika dosen ingin *reschedule* jadwal hanya dapat dilakukan secara manual dan sesuai diskusi dengan mahasiswa yang bersangkutan. Penelitian ini memberikan solusi perancangan website yang menampilkan jadwal kuliah secara real-time, dengan fitur agar dosen dapat *reschedule* jadwal secara digital, dan staff bagian penjadwalan dapat memantau informasi perubahan jadwal serta mengelola jadwal mengajar yang bertepatan pada tanggal merah atau libur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem dan kebutuhan pengguna terhadap user interface, serta merancang alur proses sistem penjadwalan perkuliahan dengan menggunakan UML. Sistem ini dirancang dengan model waterfall, metode UML (Unified Modeling Language), dan ergonomi user interface. Pendekatan ergonomi diterapkan melalui desain UI yang memperhatikan ergonomi warna, font dan fitur navigasi untuk meningkatkan kenyamanan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa admin, dosen dan mahasiswa memiliki kebutuhan sistem yang berbeda. Berdasarkan hasil kuesioner yang dibagikan kepada 320 responden, kebutuhan user interface dengan pendekatan ergonomi seperti menggunakan palet warna yang ergonomis, font berjenis san-serif yaitu Helvetica dengan ukuran golden ratio 16, 26, dan 42, menggunakan bahasa Indonesia, panel samping navigasi, tombol berjenis rounded, dan ikon berjenis solid. Diagram UML yang digunakan yaitu use case diagram, activity diagram, class diagram dan sequence diagram. Sistem penjadwalan yang diusulkan telah memenuhi kebutuhan pengguna, sistem dapat mengelola jadwal perkuliahan secara digital dan real-time serta meningkatkan kenyamanan pengguna melalui penerapan ergonomi pada UI.

Kata kunci : Ergonomi, Model Waterfall, Penjadwalan Perkuliahan, User Interface, dan UML.

Pendahuluan

Universitas Gunadarma adalah salah satu kampus swasta terbaik di Indonesia. Jadwal perkuliahan Universitas Gunadarma setiap jurusan akan ditampilkan pada website baak.gunadarma.ac.id. Jadwal perkuliahan Universitas Gunadarma pada website baak.gunadarma.ac.id tersebut tidak dapat diubah atau *reschedule* oleh dosen. Jika dosen berhalangan mengajar dan ingin *reschedule* jadwal hanya dapat dilakukan secara manual dan sesuai diskusi dengan mahasiswa yang bersangkutan. Dosen harus mengunjungi ruang Sekretariat Dosen untuk menanyakan perihal ketersediaan dan pemilihan ruang kelas yang kosong yang akan digunakan untuk *reschedule* jadwal perkuliahan. Permasalahan kedua adalah terjadinya jadwal menga-

jar yang bertepatan dengan tanggal libur atau tanggal merah atau libur semester yang menyebabkan jumlah pertemuan dosen dengan mahasiswa kurang dari 14 pertemuan pada setiap semesternya dan harus *reschedule* pertemuan yang kurang tersebut. Dosen melakukan *reschedule* jadwal perkuliahan atau megajar selain karena tanggal mengajar tersebut bertepatan dengan tanggal merah atau tanggal libur, yaitu adanya keperluan pribadi seperti sakit, melahirkan, berduka dan sebagainya, serta adanya keperluan akademik seperti seminar, sidang dan sebagainya.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan membuat website yang dapat menampilkan jadwal kuliah secara *real-time* dan dosen dapat *reschedule* jadwal serta memilih ruang kelas yang tersedia dapat dilakukan secara efisien dan efektif.

Staff bagian penjadwalan juga dapat memantau informasi perubahan jadwal dan jadwal mengajar yang bertepatan pada tanggal libur di *website* penjadwalan perkuliahan pada penelitian ini. Metode dalam pengembangan sistem digunakan untuk merancang sistem informasi berbasis *website* yang akan digunakan. Pengembangan sistem merupakan kegiatan merancang suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang ada.

Metode yang paling umum digunakan pada perancangan sistem adalah dengan siklus hidup pengembangan sistem (*System Development Life Cycle - SDLC*) karena metode ini menggunakan pendekatan sistem yang disebut pendekatan air terjun (*waterfall approach*) yang menggunakan beberapa tahapan dalam mengembangkan *system* [15]. Metode *waterfall* memiliki beberapa kelebihan seperti praktis dalam merencanakan sistem, pengembangan yang terstruktur dan terkontrol membuat kualitas *software* tetap terjaga [13]. Disisi lain model ini merupakan jenis model yang bersifat dokumen lengkap, sehingga proses pemeliharaan dapat dilakukan dengan mudah. Pada penelitian Titania dan Zulfachmi, menjelaskan kelebihan metode *waterfall* yaitu tahapan proses pengembangannya tetap (pasti), mudah diaplikasikan, dan prosesnya teratur, cocok digunakan untuk produk *software* atau program yang sudah jelas kebutuhannya di awal, sehingga minim kesalahannya, *software* yang dikembangkan dengan metode ini biasanya menghasilkan kualitas yang baik, dan dokumen pengembangan sistem sangat terorganisir, karena setiap fase harus terselesaikan dengan lengkap sebelum melangkah ke *fase* berikutnya [17]. Tahapan model *waterfall* adalah perencanaan, analisis, desain, penerapan dan perawatan. Metode ergonomi desain user *interface* digunakan pada penelitian ini untuk melengkapi permasalahan pada tahapan desain. Ergonomi adalah suatu disiplin ilmu yang berkaitan mengenai interaksi antara manusia dengan objek yang digunakan [11]. Desain UI yang diusulkan menerapkan pendekatan ergonomi dari warna, *font* dan fitur navigasi pada sistem. Ergonomi pada UI diterapkan agar meningkatkan kenyamanan interaksi pengguna dengan sistem. Dalam menggambarkan alur proses sebuah sistem pada penelitian ini menggunakan metode UML (*Unified Modeling Language*). Rosa dan Shalahuddin berpendapat bahwa UML (*Unified Modeling Language*) adalah “Salah standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisa & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek” [1]. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kebutuhan sistem pada pengguna dan kebutuhan pengguna terhadap *user interface*, serta merancang alur proses sistem pada perancangan *website* penjadwalan perkuliahan dengan menggunakan diagram-diagram UML. Setelah menerapkan metode-metode

tersebut, diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang ada di Universitas Gunadarma terkait *reschedule* jadwal perkuliahan yang masih manual dan belum terintegrasi.

Metode Penelitian

Alur pada penelitian ini digambarkan pada sebuah *flowchart*. Alur metodologi penelitian menggambarkan alur dari awal hingga akhir penelitian dilaksanakan seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1: Alur Metodologi Penelitian

Gambar 1 menjelaskan alur metodologi penelitian yang diawali dari studi pendahuluan, terdapat juga tinjauan pustaka, selanjutnya perancangan sistem, pengumpulan data, pengolahan data, pembuatan kode dan *user interface*, kombinasi *database*, memperbaiki sistem, analisis serta kesimpulan dan saran.

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari daftar ruangan kampus Universitas Gunadarma, jadwal perkuliahan setiap jurusan, dan kuesioner kebutuhan responden terhadap *user interface*. Responden kuesioner pada penelitian ini adalah dosen Universitas Gunadarma sebanyak 320 responden. Sampel tersebut didapatkan dari perhitungan Rumus Slovin.

$$\frac{N}{1 + Na^2} \tag{1}$$

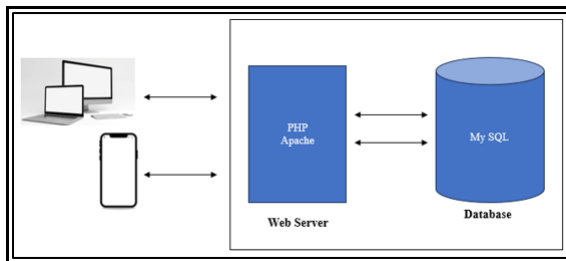
$$\frac{1572}{1 + 1572(0,05)^2}$$

Berdasarkan rumus 1 perhitungan sampel di atas, dapat diketahui bahwa minimal sampel pada

penelitian ini adalah 319. Oleh karena itu, penyebaran kuesioner pada 320 sampel yang melebihi dari batas minimum sampel yang diperlukan dan sampel dapat dikatakan telah memenuhi syarat pada penelitian.

Pengolahan data membutuhkan beberapa metode dan *tools* yang akan digunakan sebagai penunjang dalam proses pengolahan data. Pengolahan data dilakukan setelah mendapatkan data jadwal perkuliahan, dan dibuat *database* serta uji validitas dan uji reliabilitas pada hasil kuesioner kebutuhan responden terhadap *user interface*. Pengolahan data uji validitas dan reliabilitas dilakukan setelah mendapatkan data kuesioner yang telah dikumpulkan menggunakan *software* SPSS. Uji validitas digunakan untuk mengukur sah, atau valid tidaknya suatu kuesioner yang telah disebar [4]. Sedangkan uji reliabilitas adalah sejauh mana hasil pengukuran dengan menggunakan objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama [14]. Proses development sebuah aplikasi perlu menggunakan bahasa pemrograman dan *framework* yang akan menunjang dalam proses *development*. Bahasa pemrograman dan *framework* yang akan digunakan adalah HTML, CSS, Javascript, SQL, Bootstrap, PHP dan Laravel.

Arsitektur aplikasi pada penelitian ini menggunakan jenis *client server*. Arsitektur *client-server* ialah desain aplikasi yang berisi *client* dan *server* yang saling berkomunikasi ketika hendak mengakses *server* untuk suatu jaringan [12]. Berikut Gambar 2 Arsitektur Aplikasi.



Gambar 2: Arsitektur Aplikasi

Pada Gambar 2 menjelaskan bahwa aplikasi yang akan dibuat berbentuk *web Based*. *Web Based* ini dapat diakses melalui PC, Laptop, *Smartphone* selama dibuka melalui *browser* baik Google, Mozilla, dan lainnya. Proses pengambilan data menggunakan *server database* dan *web server* yang digabungkan menjadi satu *server*. Sebagai contoh misalnya, mahasiswa melakukan *request* data ke *web server* dahulu, dimana di *web server* akan menampilkan data-data yang belum membutuhkan database seperti data PHP, CSS, JavaScript, HTML ke tampilan mahasiswa. Jika menampilkan *database* seperti data mata kuliah, data lokasi kampus, tanggal, waktu, dan lainnya, maka akan *request* data yang dibutuhkan ke *database*. Selanjutnya *database* akan mencari

datanya dan dikirim lagi ke *web server*. Data yang diterima *web server* dari *database* akan diolah lagi dan selanjutnya akan ditampilkan ke mahasiswa.

Hasil dan Pembahasan

Perancangan jadwal perkuliahan pada penelitian ini berbasis *website*. Bahasa pemrograman dan *framework* yang akan digunakan adalah HTML, CSS, Javascript, SQL, Bootstrap, PHP dan Laravel. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Berikut hasil pengolahan data yang telah dilakukan.

1. Kebutuhan Sistem

Tahapan pertama adalah menganalisa kebutuhan sistem. Analisis kebutuhan merupakan satu di antara banyak aktivitas kritis pada proses rekayasa kebutuhan perangkat lunak untuk memahami ranah permasalahan dari sistem yang berjalan dan ranah solusi dari sistem yang akan dibuat [16]. Pengguna pada sistem ini adalah admin, dosen, dan mahasiswa. Kebutuhan sistem pada *website* Penjadwalan Perkuliahan dijelaskan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1: Kebutuhan Sistem

Pengguna	Kebutuhan
Admin	<ol style="list-style-type: none"> Admin dapat melakukan <i>import</i> dan <i>export</i> jadwal perkuliahan Admin dapat melakukan registrasi untuk <i>user</i> dosen Admin dapat <i>input</i> tanggal-tanggal merah atau libur di Universitas Gunadarma Mencari dan melihat jadwal perkuliahan secara <i>realtime</i>
Dosen	<ol style="list-style-type: none"> Dosen dapat <i>reschedule</i> jadwal perkuliahan secara manual Dosen dapat <i>reschedule</i> jadwal perkuliahan dengan fitur rekomendasi Dosen dapat melihat daftar jadwal yang bertepatan pada tanggal merah dan hari libur Dosen dapat melihat daftar jadwal yang berhasil di <i>reschedule</i>. Mencari dan melihat jadwal perkuliahan secara <i>realtime</i>
Mahasiswa	<ol style="list-style-type: none"> Mencari dan melihat jadwal perkuliahan secara <i>realtime</i>

Kebutuhan sistem dijelaskan pada Tabel 1 yang terdiri dari kolom pengguna dan kolom kebutuhan. Setiap pengguna memiliki beberapa kebutuhan sistem yang berbeda-beda. Pengguna pada *website* penjadwalan perkuliahan terdiri dari admin yaitu staff bagian penjadwalan, dosen dan mahasiswa.

2. Hasil Kuesioner Data primer yang dibutuhkan pada penelitian ini didapatkan dari kuesioner. Kuesioner mengenai kebutuhan pengguna seperti fitur, menu, warna, font, bahasa, panel navigasi, tombol dan ikon. Kriteria responden kuesioner ditunjukkan kepada para dosen di Universitas Gunadarma yang berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Respon-

den yang dibutuhkan dalam kuesioner pertama sebanyak 320 responden berdasarkan rumus slovin. Penyebaran responden dilakukan secara online menggunakan link dan secara offline atau langsung. Berikut Tabel 2 Kebutuhan Responden.

Tabel 2: Kebutuhan Responden

Menu	Menu rekomendasi dalam menentukan ruangan yang kosong Menu <i>reschedule</i> secara manual Menu riwayat jadwal Menu jadwal tanggal merah.
Palet Warna	Palet warna seperti pada Gambar 5
Font	Font berjenis san-serif yaitu Helvetica
Bahasa	Bahasa Indonesia
Layout Navigasi	Panel samping navigasi
Tombol	Tombol berjenis <i>rounded</i>
Ikon	Ikon berjenis solid

Pada Tabel 2 menjelaskan beberapa Kebutuhan Responden yang terdiri dari menu, palet warna, font, bahasa, layout navigasi, tombol, dan ikon. Menu terdiri dari menu rekomendasi dalam menentukan ruangan yang kosong, menu *reschedule* secara manual, menu riwayat jadwal, dan menu jadwal tanggal merah. Palet warna terdiri dari tampilan palet warna seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Font terdiri dari Font yang berjenis san-serif yaitu Helvetica. Bahasa menggunakan bahasa Indonesia. Layout navigasi menggunakan gaya panel samping navigasi. Tombol menggunakan jenis *rounded*. Ikon menggunakan jenis solid.

Uji validitas dan uji reliabilitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui data kuesioner yang telah tersebar dan bersifat valid serta dapat diandalkan. Data kuesioner yang didapatkan dikatakan valid jika memenuhi syarat yaitu korelasi (r) sebesar $\geq 0,110$. Pengujian validitas pada penelitian ini menggunakan software SPSS. Jumlah data sebesar adalah 320 dari penyebaran kuesioner. Berikut Gambar 3 Hasil Uji Validitas.

		Correlations										
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Total
P1	Pearson Correlation	1	.974 ^{**}	.816 ^{**}	.458 ^{**}	.325 ^{**}	.108	.006	.167 ^{**}	.079	.002	.584 ^{**}
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.053	.315	.003	.159	.969	.000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
P2	Pearson Correlation	.574 ^{**}	1	.604 ^{**}	.478 ^{**}	.347 ^{**}	.205 ^{**}	.145 ^{**}	.243 ^{**}	.160 ^{**}	.151 ^{**}	.693 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.007	.000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
P3	Pearson Correlation	.614 ^{**}	.604 ^{**}	1	.562 ^{**}	.328 ^{**}	.143 ^{**}	-.010	.131 ^{**}	.179 ^{**}	.097	.633 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.010	.862	.019	.001	.083	.000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
P4	Pearson Correlation	.459 ^{**}	.478 ^{**}	.562 ^{**}	1	.286 ^{**}	.173 ^{**}	.036	.177 ^{**}	.121 ^{**}	.007	.574 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.002	.518	.000	.000	.000	.000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
P5	Pearson Correlation	.325 ^{**}	.347 ^{**}	.328 ^{**}	.286 ^{**}	1	.335 ^{**}	.204 ^{**}	.297 ^{**}	.167 ^{**}	.217 ^{**}	.636 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.005	.000	.000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
P6	Pearson Correlation	.108	.205 ^{**}	.143 ^{**}	.173 ^{**}	.335 ^{**}	1	.290 ^{**}	.277 ^{**}	.176 ^{**}	.173 ^{**}	.552 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.053	.000	.010	.002	.000		.000	.000	.002	.002	.000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
P7	Pearson Correlation	.056	.145 ^{**}	-.010	.036	.204 ^{**}	.290 ^{**}	1	.280 ^{**}	.131 ^{**}	.101	.424 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.315	.009	.862	.518	.000	.000		.000	.019	.072	.000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
P8	Pearson Correlation	.145 ^{**}	.243 ^{**}	.131 ^{**}	.177 ^{**}	.297 ^{**}	.277 ^{**}	.280 ^{**}	1	.304 ^{**}	.195 ^{**}	.502 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.003	.000	.019	.001	.000	.000	.000		.000	.000	.000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
P9	Pearson Correlation	.079	.160 ^{**}	.151 ^{**}	.121 ^{**}	.157 ^{**}	.176 ^{**}	.131 ^{**}	.304 ^{**}	1	.137 ^{**}	.448 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.119	.004	.001	.030	.002	.018	.000	.002	.018		.000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
P10	Pearson Correlation	.002	.151 ^{**}	.097	.007	.237 ^{**}	.173 ^{**}	.101	.196 ^{**}	.137 ^{**}	1	.408 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.969	.007	.083	.894	.000	.002	.072	.000	.014		.000
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Total	Pearson Correlation	.584 ^{**}	.693 ^{**}	.633 ^{**}	.574 ^{**}	.636 ^{**}	.552 ^{**}	.424 ^{**}	.500 ^{**}	.448 ^{**}	.408 ^{**}	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320

Gambar 3: Hasil Uji Validitas

Berdasarkan Gambar 3 mendeskripsikan mengenai hasil uji validitas dari kuesioner yang telah disebar. Uji validitas digunakan untuk menguji ketepatan dari data yang telah dimasukkan. Kriteria pengujian menggunakan kriteria dua arah dengan taraf signifikansi 0,05. Nilai batas yang digunakan untuk Batasan skor total adalah $\geq 0,110$. Dimana N pada output tersebut menunjukkan banyaknya data yang diolah yaitu sebanyak 320 data. Gambar 3 di atas juga menunjukkan total skor yang didapatkan telah memenuhi $\geq 0,110$, artinya data tersebut dapat dikatakan valid. Nilai pada pearson correlation sebesar 1 seperti pernyataan 1 dengan pernyataan 1 dan seterusnya, hal tersebut menandakan adanya sebuah korelasi sempurna dan tidak memiliki nilai sig.(2-tailed) karena data tersebut tidak memiliki nilai yang benar jika dibandingkan dengan pernyataan itu sendiri.

Uji kedua adalah uji reliabilitas menggunakan software SPSS. Tujuan melakukan uji reliabilitas adalah untuk menguji sejauh mana pengukuran dari suatu tes konsisten setelah dilakukan berulang-ulang terhadap subjek dan dalam kondisi yang sama. Sebuah penelitian dapat dikatakan diandalkan jika penelitian tersebut memberikan hasil yang konsisten untuk pengukuran yang sama yaitu dengan nilai cronbach's alpha $\geq 0,600$. Berikut Gambar 4 yaitu hasil uji reliabilitas pada penelitian ini.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.737	10

Gambar 4: Hasil Uji Reliabilitas

Gambar 4 menunjukkan hasil dari pengolahan data terhadap uji reliabilitas menggunakan software SPSS. Hasil uji reliabilitas pada penelitian ini diketahui memiliki nilai cronbach's alpha sebesar 0,737 dan N of Items menunjukkan jumlah item sebesar 10 item. Nilai cronbach's alpha sebesar 0,737 artinya data tersebut dapat diandalkan atau dapat dikatakan reliabel karena cronbach's alpha pada data tersebut telah melebihi 0,600. Hasil uji reliabilitas tersebut dapat dikatakan bahwa pertanyaan tersebut dapat digunakan secara berulang.

3. Analisis Desain

User interface yang ergonomis memperhatikan beberapa prinsip, salah satunya prinsip estetika. Prinsip estetika digunakan untuk menciptakan visual yang menarik bagi pengguna seperti palet warna, penataan elemen dan sebagainya. Selain itu perancangan ikon, label dan tombol sebagai isyarat visual untuk menggunakan fungsionalitas dari *web*. Pada penelitian ini berdasarkan ergonomi *user interface* untuk pengguna yang tidak menderita buta warna.

Pemilihan warna dalam aspek *user interface* dengan pendekatan ergonomi sebaiknya hanya menggunakan empat penggunaan warna dalam satu halaman yang kontras dan sesuai dengan psikologis dari pengguna [9]. Proses perancangan warna pada sistem informasi atau aplikasi dibagi dalam empat grup yaitu *primary color*, *secondary color*, *neutrals*, dan *semantic color*. Pertama, *primary color* adalah warna utama atau warna yang sering digunakan. Kedua, *secondary color* digunakan pada variasi dari *primary color*. Ketiga, *neutrals* merupakan bagian yang digunakan sebagai warna *background*, dan *text color*. Berikut Gambar 5 yang menampilkan palet warna yang digunakan untuk *user interface* sistem penjadwalan perkuliahan.

	Color				
	Primary Color	Secondary Color	Neutrals		
			Background Color	Text Color ¹	Text Color ²
Hex	3B5998	F4F6F9	FFFFFF	121212	FFFFFF
R (Red)	59	150	255	18	255
G (Green)	89	173	255	18	255
B (Blue)	152	224	255	18	255

Gambar 5: Palet Warna

Pada Gambar 5 Palet Warna, terdapat palet warna *primary color*, *secondary color*, dan *neutrals color*. *Neutrals color* terbagi menjadi *background color*, *text color1* dan *text color2*. Setiap warna ditandai dengan nomor *Hex*, R (*Red*), G (*Green*), dan B (*Blue*).

Warna pada teks merupakan hal perlu diperhatikan dan harus kontras dengan warna background. Penentuan warna pada teks hindari menggunakan warna yang *full black* atau hitam pekat dengan kode hex 000000. Hal tersebut akan berdampak membuat efek tanpa pencerahan pada layar dan akan membuat tampilan yang kurang menyenangkan [9]. Pemilihan *primary color* pada penelitian ini adalah biru tua. Warna biru tua merupakan warna berjenis sejuk dan warna-warna sejuk terasa lebih menenangkan. Sehingga dampak emosional pada warna biru tua masih menenangkan, tetapi cenderung lebih muram dan dapat diandalkan daripada biru muda – warna yang lebih membunmi disukai oleh perusahaan yang terkenal dengan profesionalitasnya [2]. Warna biru lebih efektif untuk memuat layar karena pengguna merasa lebih santai [6] [5]. Sedangkan untuk *secondary color* menggunakan warna abu-abu muda. Warna untuk teks menggunakan dua warna yaitu warna hitam dan warna putih. Warna hitam digunakan untuk paduan warna yang lebih terang. Sedangkan teks berwarna putih digunakan untuk paduan warna yang lebih gelap seperti biru tua dan sebagainya. Putih sebagai warna background. Antar muka berwarna putih dinilai memberikan kemudahan kemampuan dalam bertindak [6]. Warna-warna *semantic* menggunakan warna merah dan warna hijau. Warna merah digunakan untuk memberikan informasi suatu sistem mengalami gagal fungsi atau yang disebut dengan *statement negative* dan warna hijau digunakan untuk memberikan informasi bahwa suatu sistem berhasil berfungsi.

Tipografi merupakan suatu ilmu yang digunakan untuk menata huruf dalam publikasi visual, baik secara cetak maupun digital [8]. Berdasarkan *user interface* yang ergonomis, dalam pemilihan *typography* sebaiknya dalam satu tampilan halaman tidak menggunakan lebih dari empat ukuran *font* dengan kontras warna yang tinggi. Hindari juga penggunaan teks yang mengandung huruf kapital semua, lebih baik menggunakan campuran teks antara huruf besar dan huruf kecil [9]. Selain itu gunakan gradasi dan hirarki seperti membuat heading dan paragraph dalam pembuatan hirarki dapat menggunakan teknik *Golden Ratio* (1,618), maka untuk menentukan ukuran hirarki adalah dengan mengkalikannya dengan 1,618 [9]. Ukuran font yang digunakan pada perancangan sistem penjadwalan perkuliahan ini adalah 16px, 26px, dan 42px. Ukuran tersebut berdasarkan *Golden Ratio*.

Selanjutnya penggunaan jenis *font* untuk *user interface* pada penelitian ini menggunakan *font* berjenis sans serif. *Font* berjenis

sans serif merupakan *font* yang simpel dan mudah dibaca apabila diaplikasikan ke dalam sebuah produk digital [9]. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa jenis *font* yang akan digunakan pada sistem penjadwalan perkuliahan pada penelitian ini adalah *Helvetica*.

Perancangan sistem penjadwalan perkuliahan ini menggunakan bahasa Indonesia berdasarkan dari hasil kuesioner. Dibandingkan bahasa lain, bahasa Indonesia mempunyai dua keunggulan, yaitu menggunakan aksara Latin dan tata bahasa yang sederhana. Penggunaan aksara Latin adalah keunggulan yang luar biasa karena sangat efisien. Dari segi pembelajaran bahasa, jika orang mampu menguasai bahasa Inggris, dia langsung dapat membaca tulisan bahasa Indonesia. Jika dibandingkan dengan bahasa lain yang mempunyai aksara seperti bahasa Arab atau Vietnam, akses terhadap bahasa Indonesia boleh dikatakan begitu mudah. Selain itu, tata bahasa Indonesia terasa sangat mudah karena tidak mengenal jenis kelamin, jumlah, kasus, waktu/kala, dan tingkatan tutur (*speech level*) [10]. Selain itu, bahasa Indonesia merupakan bahasa utama yang digunakan sehari-hari oleh dominan pengguna sistem penjadwalan perkuliahan pada penelitian ini.

Tombol pada sebuah *website* berfungsi untuk melakukan sebuah aksi pada suatu tampilan. Berdasarkan hasil kuesioner, tombol yang akan digunakan pada perancangan sistem penjadwalan perkuliahan pada penelitian ini adalah tombol berjenis *rounded*. Menurut Prof. Jurg Nanni seorang ilmuwan mengenai visual cognition, tombol persegi panjang dengan tepian yang tajam akan membutuhkan lebih banyak upaya kepada otak untuk memprosesnya daripada sebuah tombol persegi dengan sudut yang memiliki tepi membulat. Hal tersebut karena sudut yang tajam dapat mengganggu pikiran dan otak membutuhkan waktu memproses yang lebih lama.

Berdasarkan hasil kuesioner, panel navigasi yang akan digunakan pada perancangan sistem penjadwalan perkuliahan pada penelitian ini berjenis panel samping navigasi. Panel samping navigasi merupakan panel yang biasanya menampilkan opsi navigasi pada posisi tepi kiri layar. Panel samping navigasi biasanya tersembunyi dan akan ditampilkan jika pengguna mengklik ikon navigasi pada aplikasi.

Ikon pada user interface berfungsi sebagai tombol dan dapat juga digunakan sebagai simbol yang melambangkan suatu tulisan atau fitur tertentu. Dalam *user interface* yang ergonomis pada perancangan sistem, pemilihan ikon sebaiknya pemilihan ikon

harus konsisten, simpel, dan mudah dipahami oleh pengguna [9].

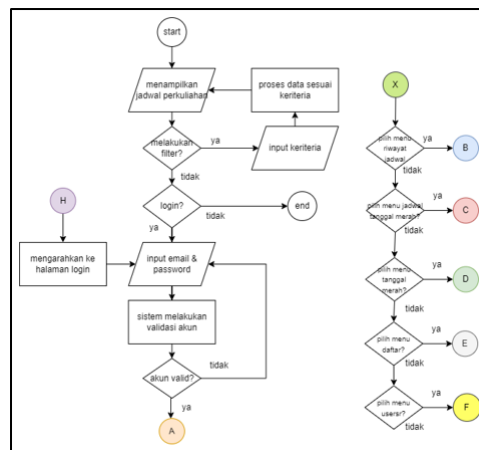
Berdasarkan hasil kuesioner, ikon yang akan digunakan pada penelitian ini adalah ikon berjenis solid. Dalam perancangan *user interface* terdiri dua jenis ikon yaitu ikon solid dan ikon bergaris.

Menurut Curtis, bahwa gaya ikon mempengaruhi kinerja tugas. Performa sebuah kinerja tugas diukur dengan kecepatan dan akurasi dalam pengenalan dan pemilihan sebuah ikon. Ikon solid dengan isyarat karakteristik dinilai lebih cepat dikenali daripada ikon garis [3].

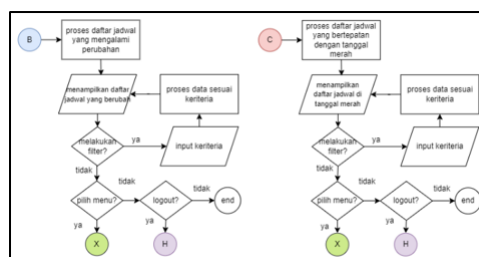
4. Algoritma

Salah satu proses dalam pembuatan sistem adalah adanya algoritma. Algoritma merupakan sebuah gambaran langkah-langkah sistematis untuk menyelesaikan masalah logika. Pada penelitian ini terdiri dari algoritma admin, dosen dan mahasiswa. Berikut gambar algoritma sistem penjadwalan perkuliahan.

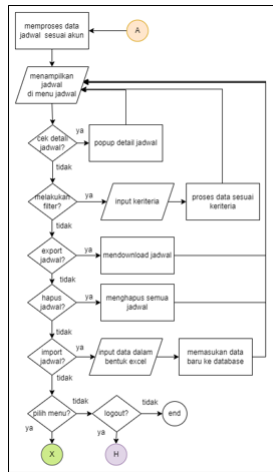
Pada perancangan sistem penjadwalan perkuliahan, terdapat tampilan admin yang berbeda dengan tampilan dosen dan tampilan mahasiswa. Email dan password yang digunakan admin untuk login ke sistem penjadwalan perkuliahan juga akan berbeda dengan email dan password dosen. Berikut Gambar 6 Algoritma Admin.



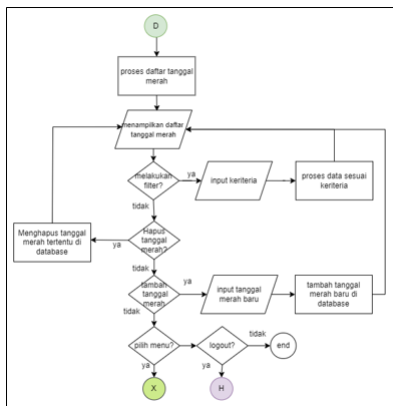
Gambar 6: Algoritma Admin



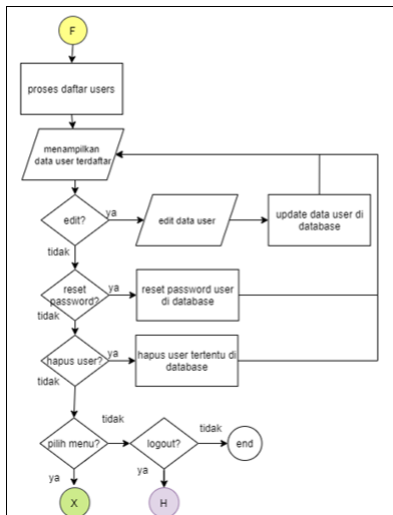
Gambar 6: Algoritma Admin (Lanjutan)



Gambar 6: Algoritma Admin (Lanjutan)



Gambar 6: Algoritma Admin (Lanjutan)



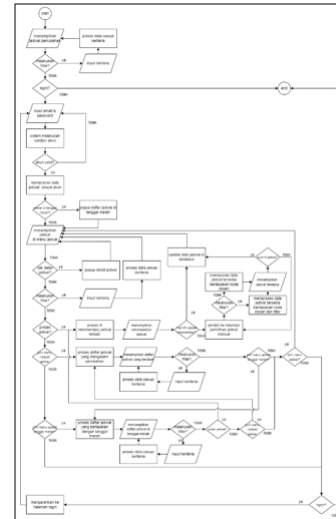
Gambar 6: Algoritma Admin (Lanjutan)

Gambar 6: Algoritma Admin (Lanjutan)

Berdasarkan Gambar 6 Algoritma Admin di atas menunjukkan gambaran langkah-langkah algoritma pada tampilan admin di sistem penjadwalan perkuliahan. Terdiri dari 8 bagian, dimana dimulai dari menampilkan jadwal perkuliahan dan terdiri dari langkah A, B, C, D, E, F, X dan H. Pada tampilan admin, dapat melakukan input jadwal perkuliahan,

import jadwal perkuliahan, menghapus jadwal perkuliahan, input tanggal merah, dan registrasi akun dosen.

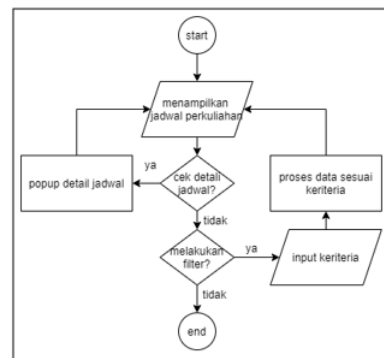
Pada sistem penjadwalan perkuliahan terdapat tampilan dosen. Tampilan ini berbeda dengan tampilan admin, dimana memiliki email dan password khusus untuk pengguna dosen. fungsi pada tampilan dosen hanya untuk reschedule jadwal perkuliahan. Berikut Gambar 7 Algoritma Dosen.



Gambar 7: Algoritma Dosen

Pada Gambar 7 menunjukkan gambaran algoritma tampilan dosen. Tampilan dosen dimulai dari menampilkan jadwal perkuliahan dan login dengan akun dosen hingga logout. Tampilan dosen pada sistem penjadwalan berfungsi untuk melakukan reschedule jadwal perkuliahan. Proses *reschedule* terdiri dari dua cara, yaitu dengan cara manual dan dengan cara fitur rekomendasi.

Pada sistem penjadwalan perkuliahan selain tampilan admin dan dosen, terdapat tampilan mahasiswa. Tampilan mahasiswa tidak hanya dapat di akses untuk mahasiswa saja, namun admin dan dosen dapat mengakses tampilan ini, karena tampilan ini tidak memerlukan *email* dan *password*. Berikut Gambar 8 Algoritma Mahasiswa.



Gambar 8: Algoritma Mahasiswa

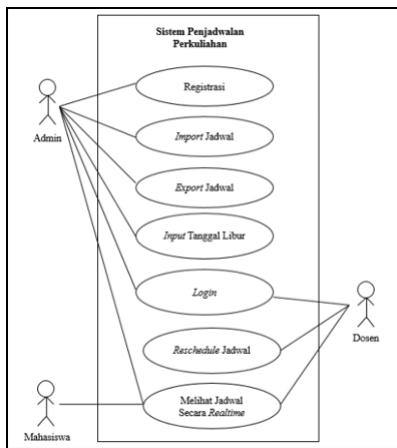
Pada Gambar 8 menunjukkan gambaran dari al-

goritma mahasiswa. Tampilan mahasiswa hanya berfungsi untuk melihat jadwal perkuliahan secara real time dan mahasiswa dapat melihat detail perubahan jadwal yang telah dilakukan oleh dosen.

1. *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisa & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek [1]. Pada penelitian ini akan menggunakan 3 jenis diagram UML dalam pembuatan aplikasi, yaitu *use case* diagram, *activity* diagram, *class* diagram dan *sequence* diagram. Berikut gambaran diagram-diagram UML.

Use case diagram adalah suatu gambaran atau sebuah representasi dari interaksi yang terjadi antara sistem dan lingkungannya. *Use case* diagram pada penelitian ini terdiri dari admin, dosen dan mahasiswa. Berikut merupakan Gambar 9 *Use Case* Diagram Sistem Penjadwalan Perkuliahan.

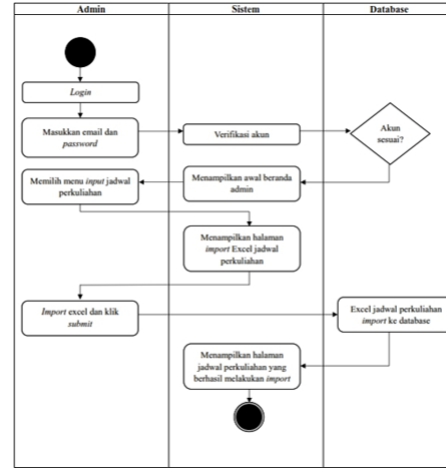


Gambar 9: *Use Case* Diagram Sistem Penjadwalan Perkuliahan

Berdasarkan Gambar 9 mendeskripsikan mengenai akses akses dari tiap pengguna. Untuk akses *login* hanya dapat dilakukan oleh admin dan dosen yang telah didaftarkan, sedangkan akses melihat jadwal dapat diakses untuk semuanya. Akses registrasi, *import* jadwal, *export* jadwal, *input* tanggal merah hanya bisa dilakukan oleh Admin. Dosen hanya bisa melakukan *reschedule* jadwal.

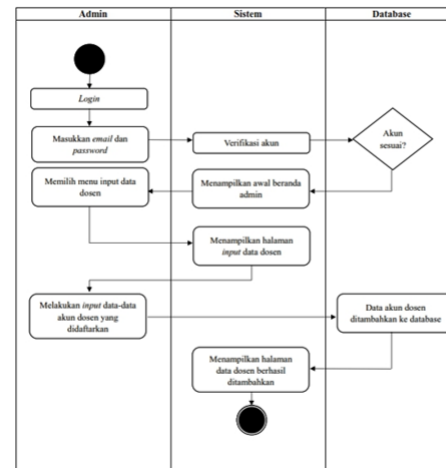
Activity diagram adalah sebuah diagram yang dapat memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Pada penelitian ini terdiri dari *Activity* diagram pengguna admin, dosen dan mahasiswa. Admin memegang beberapa kendali dalam sistem penjadwalan perkuliahan seperti registrasi akun dosen, *import* dan *export* jadwal, serta *input* tanggal

merah. Registrasi akun dosen dilakukan oleh admin agar menjaga keamanan pada proses registrasi dengan satu pintu. Peran admin pada *development* sistem penjadwalan perkuliahan ini adalah staff bagian penjadwalan. Berikut Gambar 10 *Activity* Diagram Admin *Import* Jadwal Kuliah.



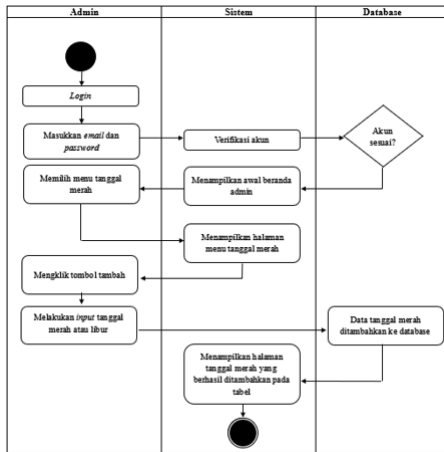
Gambar 10: *Activity* Diagram Admin *Import* Jadwal Kuliah

Pada Gambar 10 menjelaskan *activity* diagram dari pengguna admin melakukan *import* jadwal kuliah. *Import* jadwal kuliah dilakukan admin ketika admin *import* excel jadwal perkuliahan yang telah dibuat. Excel jadwal perkuliahan akan di-*import* ke *database*. Admin akan memilih menu input jadwal perkuliahan pada menu, selanjutnya sistem akan memproses menampilkan halaman *import* excel jadwal perkuliahan. Admin memilih file excel dan klik submit. Setelah dilakukan *submit* proses selanjutnya excel akan *update* *database* pada sistem, proses terakhir sistem akan menampilkan jadwal yang sudah di-*update*.



Gambar 11: *Activity* Diagram Admin Registrasi Akun Dosen

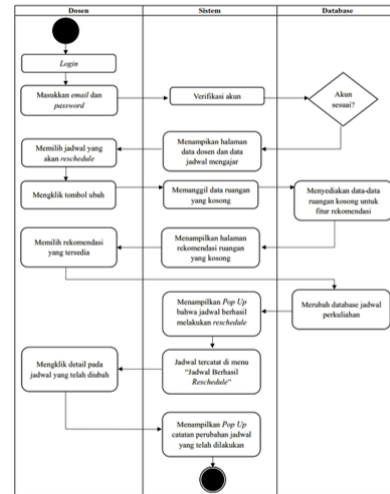
Pada Gambar 11 menjelaskan alur tugas *admin* melakukan registrasi akun dosen. Admin dapat mengajukan registrasi akun, agar dosen tersebut dapat login ke website penjadwalan perkuliahan. Admin akan melakukan proses input data-data akun dosen yang akan didaftarkan, proses selanjutnya *database* akan merekam data tersebut sebagai data baru dalam *database*. Proses terakhir, sistem akan menampilkan pemberitahuan jika data dosen sudah berhasil ditambahkan.



Gambar 12: Activity Diagram Admin Input Tanggal Merah/Libur

Pada Gambar 12 mendeskripsikan tugas admin dalam input tanggal merah/libur. Tanggal merah yang telah ditambahkan admin akan terintegrasi ke jadwal mengajar. Dosen akan mendapatkan notifikasi bahwa terdapat jadwal mengajarnya yang bertepatan dengan tanggal merah atau libur dan dosen diharapkan segera melakukan reschedule jadwal. Admin juga mendapatkan laporan daftar-daftar jadwal mengajar seluruh dosen yang bertepatan dengan tanggal merah atau tanggal libur.

Dosen memiliki beberapa aktivitas pada sistem penjadwalan perkuliahan ini. Salah satu aktivitas dosen adalah dapat melakukan perubahan jadwal mengajar. Proses perubahan jadwal mengajar dapat dilakukan dengan dua fitur yaitu fitur rekomendasi dan fitur perubahan secara manual. Berikut gambar *activity* diagram dosen melakukan perubahan jadwal mengajar dengan fitur rekomendasi yang dijelaskan pada Gambar 13.



Gambar 13: Activity Diagram Dosen Menggunakan Fitur Rekomendasi

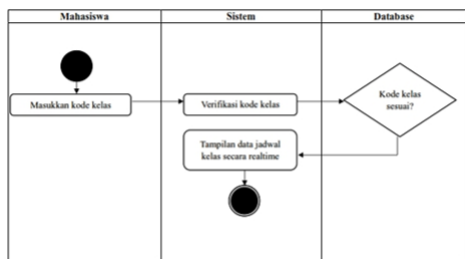
Pada Gambar 13 menjelaskan dosen dapat menggunakan fitur rekomendasi untuk melakukan *reschedule* jadwal mengajarnya. Fitur ini menyediakan daftar ruangan kosong yang bisa dipilih oleh dosen. Fitur rekomendasi dapat membantu dosen dalam menentukan ruangan yang tersedia saat melakukan *reschedule* jadwal mengajar. Fitur ini menyajikan beberapa pilihan ruangan kosong berdasarkan hari, tanggal, dan waktu. Setelah dosen memilih salah satu rekomendasi yang diberikan oleh sistem, jadwal akan diubah sesuai dengan hari, tanggal, waktu serta ruangan yang telah dipilih oleh dosen tersebut. Setelah melakukan *reschedule* jadwal mengajar selesai dan jadwal diperbarui oleh sistem, maka admin akan mendapatkan laporan data jadwal mengajar dosen yang telah dilakukan *reschedule*.



Gambar 14: Activity Diagram Dosen Menggunakan Fitur Manual

Pada Gambar 14 mendeskripsikan dosen dalam *reschedule* jadwal menggunakan fitur

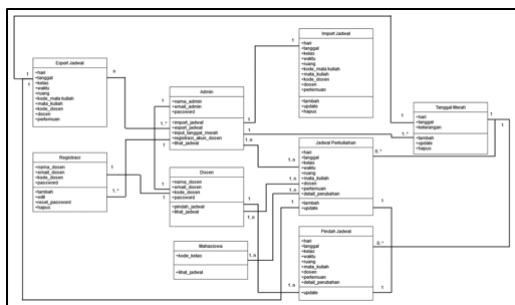
manual. Fitur ini terdapat filter lokasi, gedung, ruangan, lantai, waktu dan tanggal secara manual. Sehingga dosen dapat mengetahui ruangan yang kosong sesuai dengan filter yang telah disesuaikan.



Gambar 15: Activity Diagram Mahasiswa

Pada Gambar 15, mahasiswa memiliki akses untuk melihat update jadwal kuliah secara *real-time* tanpa akses login. Tampilan jadwal secara *realtime* ini dapat juga diakses secara umum yaitu oleh dosen dan para staff bagian penjadwalan.

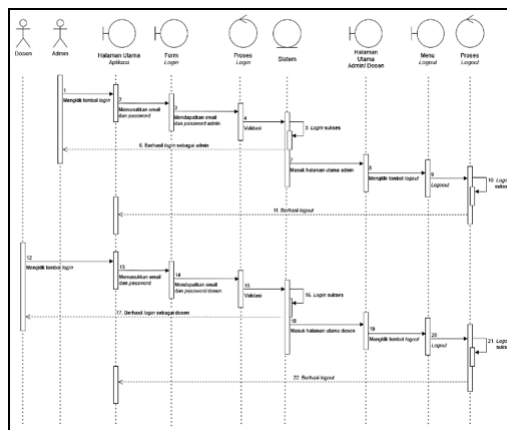
Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi [1]. *Class* diagram juga menunjukkan hubungan antar kelas. Berikut Gambar 16 *Class* Diagram pada perancangan *web-site* pejadwalan perkuliahan.



Gambar 16: Class Diagram

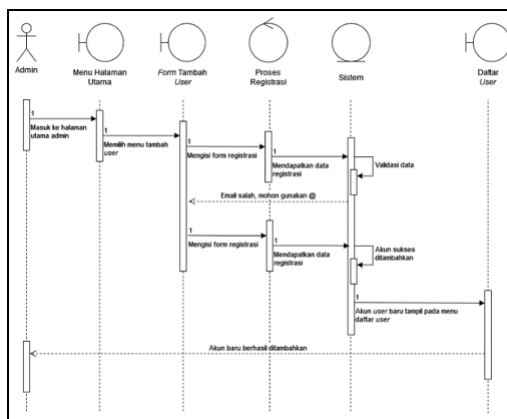
Pada Gambar 16 menunjukkan hubungan antar kelas-kelas beserta atribut dan operasinya. Gambar 16 memperlihatkan bahwa perancangan website penjadwalan perkuliahan ini memiliki kelas sebanyak 9 kelas. *Class* diagram di atas juga memiliki nilai kardinalitas pada setiap hubungan antar kelas.

Sequence diagram menggambarkan urutan proses secara detail yang dilakukan pada sebuah sistem. *Sequence* diagram pada penelitian ini terdiri dari *sequence* diagram login dan logout, *sequence* diagram registrasi, *sequence* diagram tanggal merah, *sequence* diagram import dan export jadwal serta *sequence* diagram *reschedule* jadwal.



Gambar 17: Sequence Diagram Login dan Logout

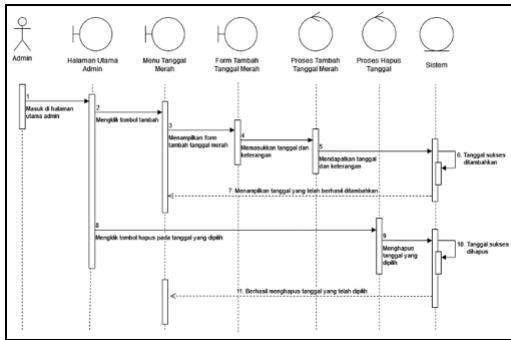
Pada Gambar 17 menunjukkan *sequence* diagram dari aktivitas login dan logout yang dilakukan oleh dosen dan admin. Pengguna mahasiswa tidak memerlukan akses login dan logout. Hanya pengguna dosen dan admin yang dapat melakukan login dan logout pada *web-site* jadwal perkuliahan. Sistem akan memvalidasi email dan *password* yang telah dimasukkan. Jika, email dan *password* salah, sistem akan memberikan tampilan informasi bahwa terjadi gagal login pada halaman *form login*. Jika, email dan *password* yang dimasukkan benar, maka sistem akan berhasil login dan menampilkan halaman utama untuk dosen atau admin. Halaman utama dosen akan berbeda dengan tampilan halaman utama admin. Tombol *logout* untuk dosen dan admin dapat diakses dengan cara mengklik *logout*, jika berhasil *logout*, maka sistem akan mengembalikan ke halaman utama aplikasi.



Gambar 18: Sequence Diagram Registrasi

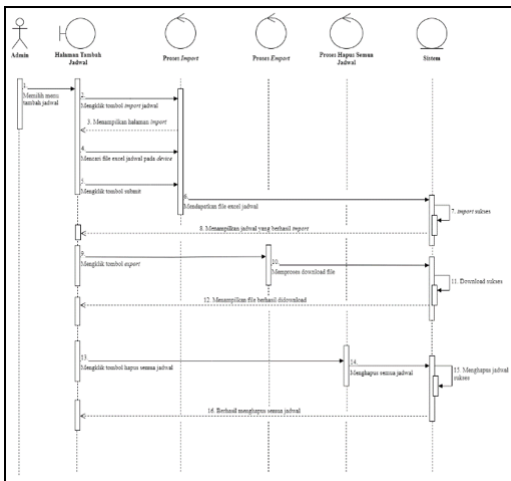
Pada Gambar 18 menunjukkan *sequence* diagram dalam proses registrasi. Proses registrasi hanya dapat dilakukan oleh admin. Registrasi adalah proses mendaftarkan atau membuat akun dosen untuk website penjadwalan.

walan perkuliahan. Jika data-data dosen yang didaftarkan benar, maka sistem akan memasukkan data user baru ke menu *user* dan menampilkan pesan informasi bahwa penambahan *user* baru telah berhasil.



Gambar 19: *Sequence* Diagram Menu Tanggal Merah

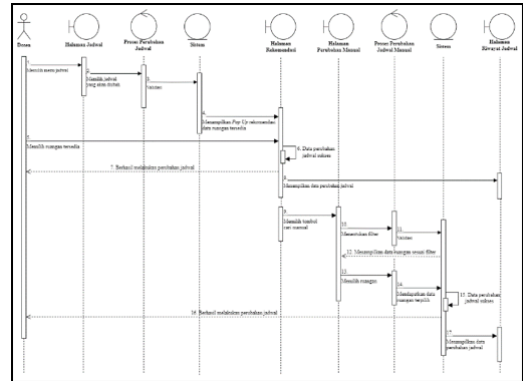
Pada Gambar 19 menunjukkan *sequence* diagram dalam menu tanggal merah. Menu tanggal merah dapat diakses oleh admin untuk menambahkan tanggal merah atau tanggal libur, sehingga sistem dapat mengintegrasikan jadwal perkuliahan yang bertepatan dengan tanggal merah atau tanggal libur tersebut. Tanggal yang berhasil ditambahkan akan tampil di menu tanggal merah dan akan terintegrasi ke jadwal mengajar dosen yang bertepatan dengan tanggal tersebut. Dosen akan menerima notifikasi mengenai adanya tanggal mengajar yang bertepatan pada tanggal merah dan harus segera melakukan *reschedule* jadwal mengajar.



Gambar 20: *Sequence* Diagram *Import*, *Export*, dan Hapus Semua Jadwal

Pada Gambar 20 menunjukkan *sequence* diagram dalam proses *import*, *export* dan hapus semua jadwal. Admin dapat melakukan *import* dan *export* jadwal perkuliahan pada

semester yang sedang berjalan. Proses hapus jadwal perkuliahan artinya admin dapat menghapus jadwal perkuliahan semester sebelumnya dan admin dapat melakukan *import* excel jadwal perkuliahan semester terbaru.

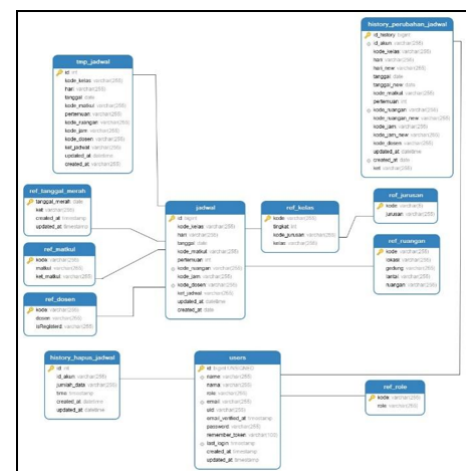


Gambar 21: *Sequence* Diagram *Reschedule* Jadwal

Pada Gambar 21 menunjukkan *sequence* diagram pada halaman dosen adalah *reschedule* jadwal. Proses ini hanya dapat dilakukan pada halaman utama dosen. Proses ini dilakukan dosen jika jadwal mengajar bertepatan pada tanggal libur atau tanggal merah dan keperluan lainnya seperti sakit, melahirkan, berduka dan sebagainya.

2. Database Sistem

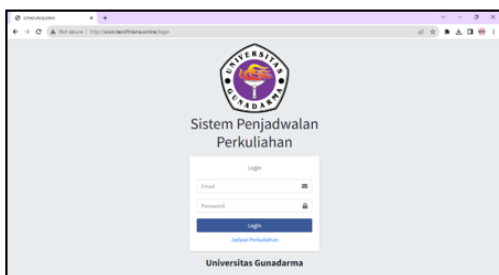
Berdasarkan arsitektur aplikasi pada penelitian ini terdapat *database*. *Database* atau sering juga disebut basis data adalah sekumpulan informasi yang disimpan dalam komputer secara sistematis dan merupakan sumber informasi yang dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer [7]. Gambaran database sistem pada penelitian diperlihatkan pada Gambar 22.



Gambar 22: *Database* Sistem

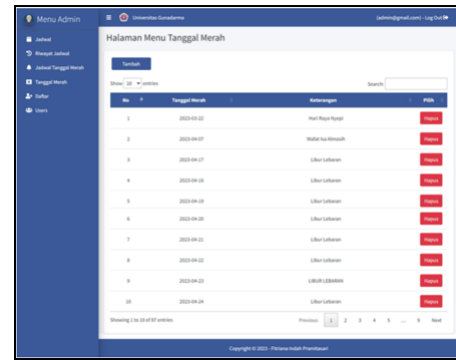
Berdasarkan Gambar 22 menunjukkan bahwa pada database sistem penelitian ini terda-

pat *template* jadwal, referensi tanggal merah, referensi mata kuliah, referensi dosen, jadwal, referensi kelas, referensi jurusan, referensi ruangan, *history* perubahan jadwal, history hapus jadwal, users dan referensi role. Pada template jadwal terdapat 12 atribut yaitu id, kode_kelas, hari, tanggal, kode_matkul, pertemuan, kode_ruangan, kode_jam, kode_dosen, keterangan_jadwal, *updated_at*, *created_at*. atribut yang terdapat tanda kunci menandakan atribut tersebut adalah *primary key*. Setiap atribut memiliki *tipe* data, seperti *int*, *varchar*, *date*, *datetime*, *timestamp*, *bigint*, dan *unsigned*. Data jenis *int* digunakan untuk menyimpan data bilangan bulat positif dan negatif. Data jenis *varchar* merupakan Data string dengan panjang karakter bervariasi tergantung datanya, seperti gambar 22 menunjukkan *varchar* (255) artinya maksimal karakter pada *database* adalah 255 karakter. Data *tipe date* merupakan data dengan kombinasi tanggal seperti tahun-bulan-tanggal. Data *tipe datetime* merupakan data dengan kombinasi tanggal dan waktu, seperti tahun-bulan-tanggal serta jam:menit:detik. Data *tipe timestamp* merupakan data dengan kombinasi tanggal dan waktu dengan jangkauan 1970 sampai 2037. Data *tipe bigint* digunakan untuk menyimpan data bilangan bulat positif dan *negative* dengan jangkauan bilangan yang lebih besar. Data *unsigned* merupakan bilangan tanpa tanda di depannya, misalnya tanpa tanda negatif.



Gambar 23: Tampilan Login

Pada Gambar 23 menunjukkan tampilan *login*. Jika login menggunakan *email* dan *password* untuk admin, maka akan tampil halaman utama sebagai admin yaitu staff bagian penjadwalan. Halaman utama sebagai admin akan berbeda dengan halaman utama dosen.



Gambar 24: Menu Tanggal Merah pada Halaman Admin

Pada Gambar 24 menunjukkan aktifitas admin dalam menambahkan tanggal merah atau tanggal libur dalam satu semester dengan cara mengklik tombol tambah. Setelah mengklik tombol tambah, maka akan muncul *form input* tanggal merah beserta keterangan di tanggal tersebut. Tombol hapus digunakan untuk menghapus salah satu tanggal yang ada di daftar tabel.



Gambar 25: Fitur Rekomendasi

Pada tampilan Gambar 25 menunjukkan sebanyak empat rekomendasi jadwal dosen dan kelas yang masih kosong dalam waktu terdekat, sehingga mempermudah untuk mengganti jadwal yang akan diubah. Pada rekomendasi terdapat hari, tanggal, jam dan ruangan yang dapat dipilih salah satu oleh dosen. Jika mengklik salah satu rekomendasi ruang kosong tersebut, maka jadwal perkuliahan yang akan dilakukan perubahan akan langsung tergantikan dengan jadwal dan ruangan yang dipilih pada menu rekomendasi.

3. Analisis

Sistem perubahan jadwal perkuliahan saat ini masih dilakukan secara manual, di mana dosen melakukan reschedule jadwal perkuliahan secara manual berdasarkan hasil diskusi dengan mahasiswa. Staff bagian penjadwalan juga secara manual mencatat perubahan jadwal perkuliahan yang telah dilakukan dosen. Sistem baru yang diusulkan bertujuan untuk memperbaiki proses perubahan jadwal yang saat ini dengan mengubahnya menjadi digital. Dosen dan staff melakukan perubahan penjadwalan perkuliahan secara online. Pada sistem yang baru diusulkan, dosen dapat melihat jadwal mengajar yang bertepatan dengan

tanggal merah dan dapat segera melakukan perubahan jadwal mengajar tersebut. Dosen juga dapat mengubah jadwal mengajar secara digital dan melihat jadwal kelas secara *real-time*. Staff bagian penjadwalan dapat memantau perubahan jadwal dosen secara digital dan *real-time*. Mahasiswa dapat melihat jadwal perkuliahan yang telah dilakukan perubahan secara langsung pada sistem yang baru diusulkan.

Proses manual yang saat ini memiliki risiko seperti hilangnya catatan atau kesalahan pencatatan. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan perancangan *website* dengan pendekatan ergonomi untuk membantu dalam manajemen perubahan jadwal perkuliahan. Sistem manual yang tidak ergonomis karena mengharuskan dosen dan staff untuk melakukan banyak langkah secara manual dan mencatat secara fisik. Hal tersebut berisiko hilangnya pencatatan atau rusaknya catatan. Selain itu sistem manual tidak ada fitur visual yang intuitif, sehingga lebih sulit untuk digunakan dan diakses, terutama pada proses *reschedule* jadwal perkuliahan. *Website* ini menggunakan pendekatan ergonomi seperti warna, *font* dan fitur navigasi yang nyaman. Ergonomi tersebut diterapkan pada *UI website* penjadwalan sehingga pengguna nyaman menggunakan *website* ini.

Kelebihan sistem manual dalam perubahan jadwal perkuliahan adalah fleksibilitas dalam menyesuaikan jadwal. Kekurangan sistem manual adalah tidak efektif, memungkinkan banyaknya interaksi langsung antara dosen dengan mahasiswa dan staff penjadwalan sehingga memerlukan waktu yang lebih lama, berisiko adanya kesalahan pencatatan, dan sulit mengelola jadwal secara *real-time*. Kelebihan sistem yang diusulkan adalah perubahan jadwal secara digital, perubahan jadwal dapat dilakukan secara online, meningkatkan efisiensi dengan *real-time updates*, pencatatan secara otomatis, dan mengurangi potensi kesalahan. Kekurangan sistem yang diusulkan adalah membutuhkan infrastruktur teknologi, adanya biaya pengembangan sistem, dan adanya pembelajaran untuk staff dan dosen.

Penutup

Penelitian yang telah dilakukan mengenai perancangan *website* penjadwalan perkuliahan dengan pendekatan ergonomi menghasilkan sebuah kesimpulan bahwa kebutuhan sistem pada pengguna admin adalah dapat melakukan *import* dan *export* jadwal perkuliahan, dapat melakukan registrasi untuk user dosen, dapat input tanggal-tanggal merah atau libur di Universitas Gunadarma, serta mencari

dan melihat jadwal perkuliahan secara *real time*. Kebutuhan sistem pada pengguna dosen adalah dapat *reschedule* jadwal perkuliahan secara manual, dapat *reschedule* jadwal perkuliahan dengan fitur rekomendasi, dapat melihat daftar jadwal yang bertepatan pada tanggal merah dan hari libur, dapat melihat daftar jadwal yang berhasil di *reschedule*, mencari dan melihat jadwal perkuliahan secara *real time*. Kebutuhan sistem pada pengguna mahasiswa adalah mencari dan melihat jadwal perkuliahan secara *real time*. Kebutuhan responden pada *user interface* berdasarkan pada pendekatan ergonomi adalah menggunakan palet warna yang ergonomis seperti pada Gambar 5 dimana menggunakan primer colornya adalah biru tua, *secondary colornya* adalah abu-abu muda dan warna teks adalah hitam dan putih, menggunakan *font* berjenis sans-serif yaitu Helvetica dengan ukuran golden ratio 16, 26, dan 42, menggunakan bahasa Indonesia, menggunakan panel samping navigasi, menggunakan tombol berjenis rounded, dan menggunakan ikon berjenis solid.

Perancangan alur proses menggunakan diagram diagram UML (*Unified Modeling Language*) yaitu *use case* diagram, *activity* diagram, *class* diagram dan *sequence* diagram. *Activity* diagram terdiri dari *activity diagram* admin *import* jadwal kuliah, registrasi akun dosen, perubahan jadwal mengajar dengan fitur rekomendasi, merubah jadwal perkuliahan dengan menu cari manual, *activity* diagram mahasiswa. *Sequence* diagram terdiri dari *sequence* diagram login dan *logout*, registrasi, proses input tanggal merah, import jadwal, *export* jadwal, dan hapus semua jadwal, serta *reschedule* jadwal.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan *website* penjadwalan perkuliahan mengikuti perkembangan teknologi, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian dengan metode lainnya atau dengan perbandingan metode, serta penelitian selanjutnya diharapkan dapat merancang *user interface* dan perancangan sistem berdasarkan pendekatan ergonomi *user interface* bagi pengguna yang menderita buta warna.

Daftar Pustaka

- [1] A.S, Rosa dan M. Shalahuddin, "Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek", Bandung: Informatika Bandung, 2014.
- [2] J., Kamil Cao and Matt, E. Krysztof, "COLOR theory in Web UI Design: A Practical Approach to the Principles", UXpin Inc, 2015.
- [3] Curtis P. Arledge, "Filled-in vs. Outline Icons: The Impact of Icon Style on Usability", A Master's Paper for the M.S. in I.S. degree. Advisor: Robert Capra. April, 2014.

- [4] M.Com Ghozali dan H. Imam. "Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23", Semarang. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2013.
- [5] GJ Gorn, A. Chattopadhyay, J. Sengupta, and S. Tripathi, "Waiting for the web: how screen color affects time perception", *Journal of marketing research*, Vol. 41, No. 2, pp. 215-225, 2004.
- [6] N. Kolenda, "The Psychology of Color", Kolenda Entertainment LLC, 2016.
- [7] R. Kurniawan dan S. Marhamelda, "Sistem Pengolahan Data Peserta Didik Pada Lkp Prima Tama Komputer Dumai Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Php", *INFORMATIKA*, Vol. 11, No. 1, 2019.
- [8] Adi. Kusrianto, "Pengantar Tipografi", Jakarta: PT. Elex Media Komputindo, 2010.
- [9] N. Nafis dan S. Elty, "Perancangan dan Analisis User interface / User Experience Online Store dengan Menggunakan Pendekatan Ergonomi (Studi Kasus: Wods)", *JOURNAL OF INTEGRATED SYSTEM*, Vol. 5, No. 1, pp. 27-48, 2022.
- [10] Park Jae Hyun, "Potensi dan Tantangan Bahasa Indonesia Menuju Bahasa International", *Jurnal Sositoknologi*, Vol. 14, No. 1, 2015.
- [11] B. Mustafa Pulat, "Fundamental of Industrial Ergonomics", AT&T Network Systems, Oklahoma City Works and School of Industrial Engineering, University of Oklahoma, 1992.
- [12] N. Riris, M. Wisnu, dan M. Romzi. "Membangun Sistem Informasi Pengolahan Data Kependudukan Pada Kelurahan Baturaja Permai Kecamatan Baturaja Timur Kabupaten Oku Menggunakan Embarcadero XE 2 Berbasis Client Server", *Jurnal Sistem Informasi Mahasiswa (JSIM)*, Vol. 5, No. 1, pp. 50-56, 2022.
- [13] Rizaldi, "Penerapan Waterfall dalam Membangun Sistem Informasi Pengelolaan Data Pelaksanaan Konstruksi Pembangunan Jalan", *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, Vol. 4, No. 1, pp. 71-78, 2017.
- [14] Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D", Bandung: PT Alfabet. 2017.
- [15] Aji Supriyanto, "Pengantar Teknologi Informasi", Jakarta: Salemba Infotek, 2007.
- [16] Ian Sommerville, "Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)", Jakarta: Erlangga, 2011.
- [17] P. Titania dan Zulfachmi, "Survey Paper: Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, RAD)", *Bangkit Indonesia*, Vol. 10, No. 1, 2021.