

Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Pelayan Ibadah pada Gereja Mawar Sharon Malang Menggunakan Metode *Waterfall*

Bella Nemesias Prasetyani¹, Niken Hendrakusma Wardani², Tri Afirianto³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹nemesiasbella@ub.ac.id, ²niken13@ub.ac.id, ³tri.afirianto@ub.ac.id

Abstrak

Gereja Mawar Sharon Malang menyelenggarakan kegiatan ibadah setiap hari Minggu dengan melibatkan beberapa pelayan dari beberapa departemen pelayanan. Salah satu departemen pelayanan yang memegang peran penting dalam kelancaran ibadah hari Minggu adalah Departemen Multimedia. Departemen Multimedia melaksanakan pelayanan sesuai jadwal pelayanan yang dibuat koordinator setiap bulan. Jadwal pelayanan tersebut masih dibuat secara manual melalui *group chat* dan Microsoft Excel. Penjadwalan secara manual ini dapat menghabiskan waktu selama satu hingga dua jam, dan jadwal yang dihasilkan seringkali terjadi bentrok. Tujuan dari penelitian ini untuk memberi solusi atas permasalahan dengan melakukan pengembangan sistem informasi penjadwalan pelayan ibadah. Sistem penjadwalan dikembangkan dengan metode *waterfall* dan menerapkan algoritme genetika untuk menghasilkan jadwal yang optimal. Sistem penjadwalan yang telah dibuat kemudian diuji dengan *black box testing* dan hasilnya sistem telah berjalan dengan baik sesuai fungsionalnya. Hasil dari pengujian parameter yaitu diperoleh jumlah populasi 90, generasi 40, *crossover rate* 0,4 dan *mutation* 0,6 yang menghasilkan jadwal terbaik. Hasil pengujian *user testing* terhadap kriteria *performance* yang menunjukkan bahwa sistem penjadwalan mampu memangkas waktu penjadwalan hingga 91%, pada kriteria *reliability* menunjukkan bahwa sistem mampu membuat jadwal pelayanan yang sesuai dan tidak ada bentrok, dan untuk kriteria *usability* didapatkan nilai 94% (sangat setuju) dari pelayan dan 90% (sangat setuju) dari koordinator yang berarti sistem mudah digunakan.

Kata kunci: sistem informasi, penjadwalan, pelayan ibadah, metode *waterfall*.

Abstract

Mawar Sharon Church Malang organizes Sunday service activities every Sunday by involving several church servants from several service departments. One service department that plays an important role in the successfulness of Sunday is the Multimedia Department. The Multimedia Department carries out services according to the service schedule made by the coordinator every month. The service schedule is still created manually via group chat and Microsoft Excel. This manual scheduling can take one to two hours, and the resulting schedule often conflicts. The purpose of this study is to provide solutions to problems by developing information systems for scheduling worship services. The scheduling system was developed by the waterfall method and applies genetic algorithms to produce an optimal schedule. Scheduling system that has been made is then tested with black box testing and the result is that the system has run well according to its function. The results of the parameter testing are obtained a population of 90, generation 40, crossover rate 0.4 and mutation 0.6 which produces the best schedule. User testing results on performance criteria which show that the scheduling system is able to cut the scheduling time to 91%, the reliability criteria indicate that the system is able to make an appropriate service schedule and there are no conflicts, and for usability criteria a value of 94% is obtained (strongly agree) from church servants and 90% (strongly agree) from the coordinator which means the system is easy to use.

Keywords: information system, scheduling, church servants, waterfall method.

1. PENDAHULUAN

Ibadah adalah kegiatan yang dilakukan oleh umat beragama sebagai wujud menyatakan rasa baktinya kepada Tuhan. Gereja Mawar Sharon Malang menyelenggarakan kegiatan ibadah setiap hari Minggu. Untuk mendukung terselenggaranya kegiatan ibadah yang lancar, maka Gereja Mawar Sharon Malang melibatkan beberapa orang yang disebut pelayan untuk membantu melancarkan kegiatan ibadah. Para pelayan tersebut tergabung dalam beberapa departemen pelayanan, salah satunya adalah departemen Multimedia. Departemen Multimedia menjadwalkan setiap pelayan untuk melayani setiap minggunya sesuai jadwal yang ditentukan oleh koordinator. Koordinator akan melakukan pendataan pelayan yang berhalangan bertugas pada bulan berikutnya, setelah itu koordinator akan menyusun jadwal secara manual dengan Microsoft Excel. Penjadwalan secara manual ini membutuhkan waktu sekitar satu hingga dua jam, dan jadwal yang dihasilkan juga masih bentrok dengan jadwal dimana pelayan berhalangan untuk melayani.

Untuk mengatasi permasalahan terkait penjadwalan secara manual, maka perlu dibuat sebuah sistem yang dapat membuat jadwal pelayanan secara otomatis. Sistem penjadwalan dibuat dengan metode *waterfall* dan algoritme genetika untuk menghasilkan jadwal yang optimal. Metode *waterfall* adalah salah satu metode dalam pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sekuensial (Pressman, 2010). Metode *waterfall* dipilih karena mampu menghasilkan dokumentasi yang terorganisir, proses pengembangan tidak tumpang tindih, dan dapat digunakan apabila kebutuhan sistem telah terdefiniskan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka metode *waterfall* digunakan untuk mengembangkan sistem penjadwalan pelayan ibadah. Sistem penjadwalan yang dibuat diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang muncul dari penjadwalan secara manual.

2. DASAR TEORI

2.1 Penjadwalan

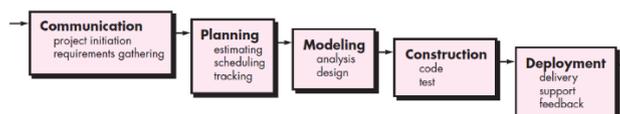
Penjadwalan dapat diartikan sebagai kegiatan pengorganisasian waktu dan sumber daya yang dibutuhkan dalam suatu operasi agar operasi tersebut dapat berjalan secara efisien (Prasetya, 2017). Penjadwalan dilakukan untuk

mempersingkat waktu operasi dan mengefisienkan penggunaan sumber daya. Penjadwalan juga dilakukan untuk menghindari kesalahan yang berakibat pemborosan atau pembuangan sumber daya selama kegiatan operasi berlangsung.

Dalam menentukan jadwal, terdapat dua batasan atau *constraint* yang dibedakan berdasarkan tingkat kepentingannya yaitu *hard constraint* dan *soft constraint*. *Hard constraint* merupakan aturan yang wajib dipenuhi dan apabila dilanggar maka jadwal tersebut tidak memiliki arti. *Soft constraint* merupakan batasan tambahan yang mendukung *hard constraint*. Apabila *soft constraint* dilanggar, jadwal masih dapat digunakan namun menimbulkan ketidaknyamanan (Rossi, Venable, dan Walsh, 2011).

2.2 Metode Waterfall

Metode *waterfall* adalah salah satu metode dalam pengembangan perangkat lunak yang dilakan secara sekuensial dan memiliki sifat pengerjaannya yang berurutan, yaitu suatu fase tidak dapat dilakukan apabila fase pendahulu belum diselesaikan. Menurut Pressman (2010), fase-fase dalam metode *waterfall* antara lain komunikasi, perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan pengimplementasian. Fase-fase pada metode *waterfall* ditunjukkan pada Gambar 1.

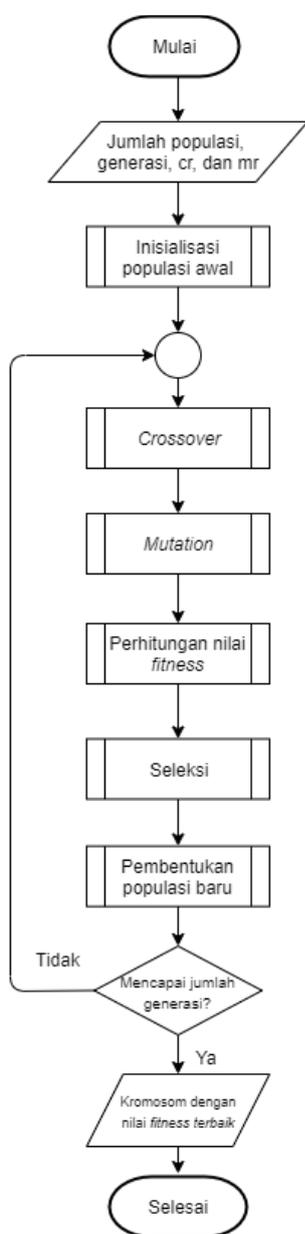


Gambar 1. Siklus pada Metode Waterfall

Fase komunikasi dalam metode *waterfall* merupakan kegiatan penggalian informasi terkait permasalahan dalam suatu organisasi. Fase perencanaan merupakan kegiatan untuk merencanakan, mengestimasi, dan menentukan jadwal pengembangan dari sistem. Fase pemodelan merupakan tahap dimana dilakukannya proses analisis dan perancangan sistem. Fase pembangunan merupakan tahap untuk pengkodean dan pengujian sistem yang sudah dirancang pada fase sebelumnya. Fase pengimplementasian merupakan fase dimana sistem dapat disampaikan kepada pengguna dan memperoleh umpan balik dari pengguna terkait kualitas dari sistem.

2.3 Algoritme Genetika

Algoritme genetika adalah algoritme yang dikembangkan oleh J. Holland dan D. Goldberg yang menerapkan konsep evolusi biologis (Mitchell, 1998). Tujuan dari algoritme ini adalah menghasilkan solusi yang memiliki kualitas terbaik yang dihasilkan melalui serangkaian proses. Solusi terbaik direpresentasikan oleh kromosom yang memiliki nilai *fitness* terbaik. Proses dalam algoritme genetika meliputi inialisasi populasi, tukar silang (*crossover*), mutasi (*mutation*), evaluasi, dan seleksi (Mahmudy, 2013). Siklus pada algoritme genetika dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Siklus Algoritme Genetika

Inialisasi populasi adalah proses menentukan populasi yang akan dijadikan solusi dari permasalahan. Proses tukar silang merupakan proses dimana dua kromosom yang telah dibangkitkan saling ditukarkan nilai gennya untuk mendapatkan individu anak. Proses mutasi adalah proses yang hanya melibatkan satu kromosom untuk ditukarkan nilai gennya sehingga dihasilkan individu anak. Proses evaluasi merupakan proses penghitungan nilai *fitness* dari setiap individu. Seleksi merupakan proses pemilihan individu mana yang layak untuk diproses pada iterasi selanjutnya.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dijelaskan pada Gambar 3. Penelitian diawali dari tahap studi literatur dan diakhiri tahap pengambilan kesimpulan dan saran.

3.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah tahap pengumpulan referensi yang berkaitan dengan bahasan penelitian. Literatur yang dikumpulkan diperoleh dari media *offline* dan *online*. Literatur yang dikumpulkan mencakup teori mengenai metode *waterfall*, penjadwalan, algoritme genetika, dan artefak-artefak UML.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dengan metode wawancara terhadap koordinator salah satu divisi Departemen Multimedia. Pengumpulan data ini dilakukan untuk mendapatkan data dan mengetahui kondisi organisasi saat ini. Data yang diperoleh merupakan kebutuhan sistem, data pelayan, data *shift* ibadah setiap hari Minggu, data kebutuhan pelayan per hari Minggu, dan batasan dalam penjadwalan.

3.3 Analisis Persyaratan

Analisis persyaratan bertujuan untuk mendapatkan daftar kebutuhan sistem yang dilakukan dengan wawancara terhadap koordinator Departemen Multimedia. Hasil dari analisis persyaratan adalah daftar fitur, daftar kebutuhan fungsional dan non fungsional, diagram *use case* dan spesifikasi *use case*.

3.4 Perancangan

Perancangan pada penelitian ini dibedakan atas perancangan arsitektur sistem dan perancangan halaman antarmuka. Pada perancangan sistem dilakukan pembuatan diagram-diagram UML seperti diagram aktivitas, diagram sekuensial, dan diagram kelas. Perancangan halaman antarmuka dibedakan atas perancangan halaman antarmuka untuk pelayan dan antarmuka untuk koordinator.

3.5 Implementasi

Tahap implementasi dieksekusi setelah tahap perancangan diselesaikan. Tahap implementasi dilakukan dengan melakukan penyusunan kode untuk membangun sistem penjadwalan pelayan ibadah yang berbasis *webiste*. Sistem penjadwalan pelayan ibadah diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP, *database* yang digunakan adalah MySQL, dan untuk pengembangannya menggunakan *framework* CodeIgniter.

3.6 Pengujian

Pengujian yang dilakukan terhadap sistem penjadwalan pelayan yaitu pengujian validasi, *user testing*, dan pengaruh parameter. Pengujian validasi dilakukan dengan *black box testing* bertujuan untuk menemukan kesalahan yang ada pada sistem. Pengujian validasi dilakukan dengan menguji beberapa skenario aktivitas dalam sistem untuk membandingkan apakah hasil yang diperoleh terhadap suatu masukan sama dengan hasil yang diharapkan. *User testing* dilakukan untuk mengetahui kualitas sistem terhadap kriteria *performance*, *reliability*, dan *usability*. Pengujian pengaruh parameter dilakukan dengan menguji sejumlah parameter algoritme genetika untuk mengetahui besarnya parameter yang mampu menghasilkan jadwal pelayanan yang memiliki nilai *fitness* paling optimal.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan merupakan tahap yang dilakukan untuk menyimpulkan apakah permasalahan dalam penelitian ini telah terjawab. Saran dalam penelitian ini diberikan untuk memperbaiki penelitian selanjutnya.



Gambar 3. Tahapan Penelitian

4. PERANCANGAN

4.1 Analisis Persyaratan

Bagian ini menerangkan hasil analisis kebutuhan pengguna yang diperoleh dari hasil wawancara dengan koordinator Departemen Multimedia. Analisis persyaratan mencakup deskripsi kebutuhan pengguna dan pemangku kebutuhan dari sistem. Hasil analisis persyaratan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Persyaratan

Kebutuhan	Pemangku Kepentingan
Kemudahan mengakses sistem	Pelayan Departemen Multimedia
Kemudahan dalam pendataan tanggal berhalangan melakukan pelayanan	Pelayan Departemen Multimedia
Kemudahan membuat jadwal	Koordinator Departemen Multimedia
Kemudahan melihat jadwal	Pelayan Departemen Multimedia
Kemudahan mengelola susunan tim pelayanan	Koordinator Departemen Multimedia

4.2 Fitur

Setelah diperoleh daftar kebutuhan sistem, maka dilakukan penyusunan daftar fitur sistem penjadwalan pelayan. Fitur pada sistem penjadwalan pelayan dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Fitur

Nama Fitur	Deskripsi
Akses Akun	Sistem menyediakan layanan untuk masuk dan mengakses fasilitas lainnya.
Kelola Jadwal	Sistem menyediakan layanan untuk pendataan tanggal berhalangan pelayanan, membuat jadwal secara otomatis, dan melihat jadwal yang telah dibuat sistem.
Kelola Tim	Sistem menyediakan layanan untuk melihat detail susunan tim pelayanan dan mengubah nama pelayan dalam tim.

4.3 Batasan Penjadwalan

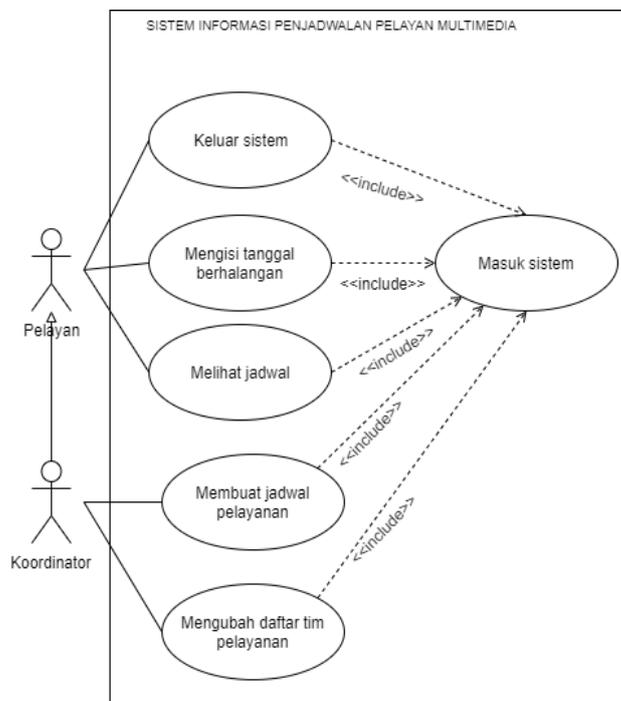
Batasan dalam penjadwalan didapatkan dari wawancara dengan koordinator salah satu divisi dalam Departemen Multimedia. Batasan dalam penjadwalan pelayan Multimedia ada empat jenis yang memiliki nilai bobot pelanggaran yang beragam. Jenis pelanggaran dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis Batasan

Pelanggaran	Keterangan	Jenis Pelanggaran	Nilai
P1	Satu tim tidak boleh melakukan pelayanan lebih dari tiga kali dalam satu bulan.	Soft constraint	1
P2	Pelayan (bukan crew chief) tidak boleh ditugaskan apabila berhalangan melayani..	Soft constraint	3
P3	Apabila crew chief dari suatu tim tidak dapat melayani, maka tim tersebut tidak boleh dijadwalkan melayani.	Hard constraint	5
P4	Satu tim tidak boleh melayani dua shift dalam satu hari.	Hard Constraint	5

4.4 Pemodelan Use Case

Diagram use case yang telah dimodelkan terdapat pada Gambar 4. Terdapat dua aktor yang akan berinteraksi dengan sistem penjadwalan pelayan antara lain aktor pelayan dan aktor koordinator. Aktor koordinator merupakan bentuk generalisasi dari pelayan.

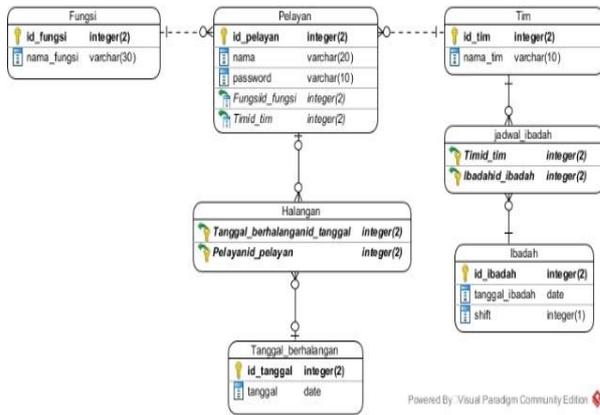


Gambar 4. Diagram Use Case

Berdasarkan Gambar 4, aktor pelayan dapat melakukan aktivitas mengisi tanggal berhalangan, melihat jadwal, dan keluar sistem. Aktivitas-aktivitas tersebut dapat dilakukan apabila aktor sudah masuk ke sistem. Koordinator dapat melakukan aktivitas membuat jadwal dan mengubah susunan tim, yang mana aktivitas tersebut dapat dilakukan apabila koordinator sudah masuk ke sistem.

4.5 Perancangan Database

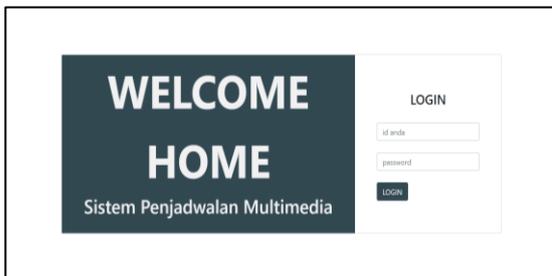
Perancangan database sistem penjadwalan pelayan dilakukan dengan melakukan perancangan physical data diagram yang terdapat pada Gambar 5. Dalam physical data diagram tersebut berisi 7 tabel yang menampung data dalam sistem penjadwalan pelayan, antara lain tabel fungsi, tim, tanggal berhalangan, ibadah, jadwal ibadah, halangan, dan pelayan.



Gambar 5. Physical Data Diagram

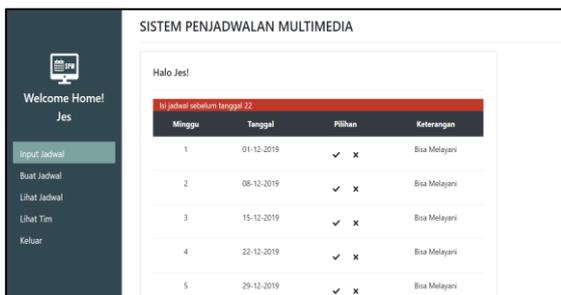
5. IMPLEMENTASI

Terdapat dua jenis halaman antarmuka pengguna yang diimplementasikan, yaitu halaman khusus untuk koordinator dan halaman untuk pelayan bukan koordinator. Aktor koordinator dapat melakukan aktivitas pendataan tanggal berhalangan tugas, melihat hasil penjadwalan, mengakses menu membuat jadwal dan mengedit susunan tim, sedangkan aktor pelayan bukan koordinator hanya dapat melakukan pendataan tanggal berhalangan tugas dan melihat hasil penjadwalan.



Gambar 6. Halaman Awal

Gambar 6 merupakan halaman awal dari sistem yang berisi form untuk login ke sistem. Pelayan harus memasukkan nomor identitas pelayan dan password agar dapat mengakses sistem.



Gambar 7. Halaman Pendataan

Gambar 7 merupakan halaman untuk pendataan tanggal dimana pelayan tidak dapat melayani. Terdapat tanggal pelayanan, tombol pilihan, dan keterangan kesediaan untuk melayani pada minggu tertentu.



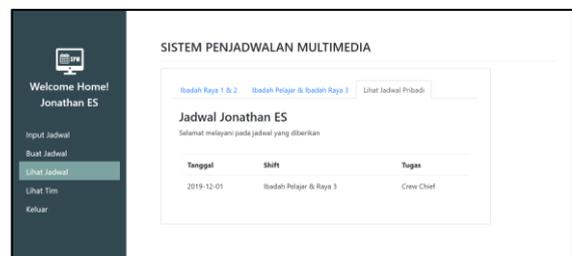
Gambar 8. Halaman Membuat Jadwal

Gambar 8 merupakan halaman membuat jadwal yang hanya dapat diakses oleh koordinator. Koordinator hanya perlu memilih tombol buat jadwal agar sistem dapat memproses jadwal pelayanan.



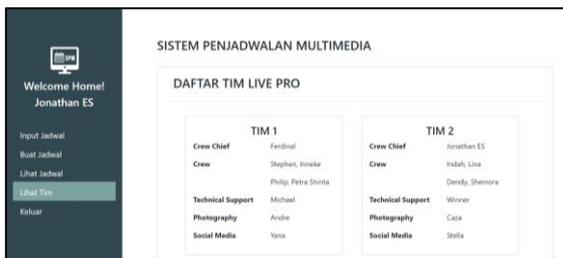
Gambar 9. Halaman Melihat Hasil Jadwal

Gambar 9 merupakan halaman melihat hasil penjadwalan dari sistem berupa jadwal satu bulan. Terdapat tanggal, tim yang melayani, nama crew chief dan dikategorikan berdasarkan shift pelayanan.



Gambar 10. Halaman Melihat Jadwal Milik Pelayan

Gambar 10 merupakan halaman melihat hasil penjadwalan milik pribadi masing-masing pelayan. Sistem akan menampilkan tanggal pelayanan, nama shift pelayanan, dan tugas dari pelayan.



Gambar 11. Halaman Mengelola Susunan Tim

Gambar 11 merupakan halaman untuk melihat dan mengubah susunan tim yang hanya dapat diakses koordinator. Koordinator dapat mengganti nama dari tiap pelayan dalam tim pelayanan.

6. PENGUJIAN

6.1 Pengujian Validasi

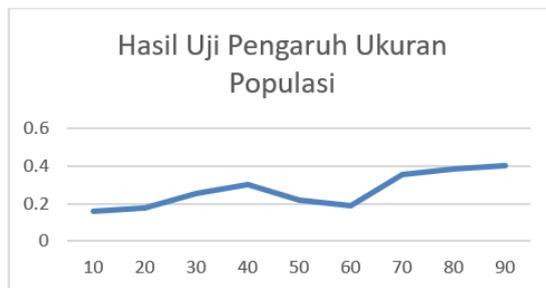
Pengujian validasi dilakukan dengan *black box testing*. Pengujian dilakukan dengan menguji 10 skenario pengujian untuk dibandingkan hasil yang diharapkan dengan hasil yang ditampilkan sistem terhadap nilai masukan tertentu. Hasil dari pengujian validasi adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 & \text{Persentasi kevalidan} \\
 &= \frac{\text{jumlah kasus uji yang valid}}{\text{jumlah kasus uji}} \times 100\% \\
 &= \frac{10}{10} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Sebanyak 10 dari 10 skenario pengujian yang telah diuji bernilai valid, yang berarti tidak terdapat kesalahan pada sistem dan terdapat kesesuaian antara hasil yang ditampilkan sistem dengan hasil yang diharapkan. Dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem penjadwalan pelayan sudah berjalan sesuai fungsi.

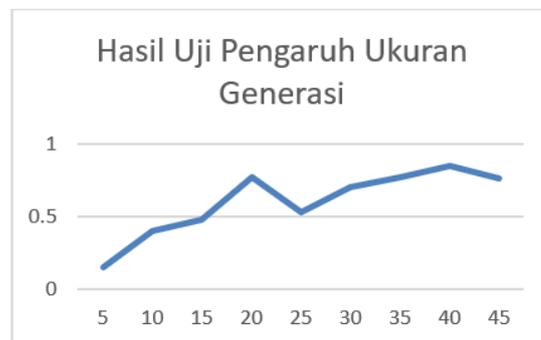
6.2 Pengujian Pengaruh Parameter

Pengujian pengaruh parameter dilakukan terhadap parameter *popsize*, generasi, probabilitas *crossover* (*crossover rate*), dan probabilitas mutasi (*mutation rate*). Pengujian ini dilakukan untuk memperoleh nilai parameter yang mampu menghasilkan jadwal terbaik. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dengan memasukkan nilai parameter dengan besar tertentu. Hasil dari pengujian pengaruh parameter ditunjukkan oleh Gambar 12, Gambar 13, dan Gambar 14.



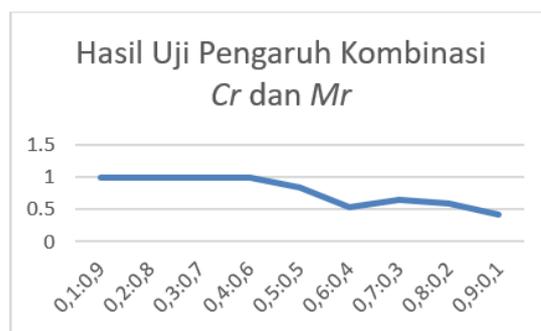
Gambar 12. Hasil Pengujian Pengaruh Populasi

Jumlah populasi sebesar 90 merupakan jumlah populasi yang mampu menghasilkan nilai *fitness* terbaik. Nilai ini kemudian dijadikan nilai *default* jumlah populasi dalam sistem penjadwalan pelayan.



Gambar 13. Hasil Pengujian Pengaruh Generasi

Jumlah generasi sebesar 40 mampu menghasilkan nilai *fitness* terbaik. Nilai ini kemudian dijadikan nilai *default* jumlah generasi dalam sistem penjadwalan pelayan.



Gambar 14. Hasil Pengujian Pengaruh Kombinasi Cr dan Mr

Besarnya *crossover rate* yang mampu menghasilkan nilai *fitness* terbesar yaitu 0,4, sedangkan untuk *mutation* adalah 0,6. Nilai ini kemudian dijadikan nilai *default crossover rate* dan *mutation rate* dalam sistem penjadwalan pelayan.

6.3 Pengujian *User Testing*

6.3.1 Pengujian *Performance*

Pengujian *performance* dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat membantu membuat aktivitas penjadwalan menjadi lebih cepat. Sejumlah responden yakni pelayan Departemen Multimedia diberi sejumlah skenario tugas untuk diselesaikan, kemudian dicatat waktu yang diperlukan masing-masing responden untuk menyelesaikan tugasnya. Hasil pengujian *performance* untuk pelayan ditunjukkan pada Tabel 4 dan untuk koordinator ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Performance* Oleh Pelayan

Nama Tugas	Rata-rata waktu
<i>Login</i> sistem	8.1 s
Menginput data tanggal berhalangan tugas	6.4 s
Melihat jadwal milik pribadi	4 s
<i>Logout</i> sistem	2.7 s
Total	21.3 s

Tabel 5. Hasil Pengujian *Performance* Oleh Koordinator

Nama Tugas	Waktu
<i>Login</i> sistem	10 s
Menginput data tanggal berhalangan tugas	5 s
Membuat jadwal	285 s
Melihat jadwal pelayanan dalam satu bulan	12 s
Mengubah nama anggota tim	8 s
<i>Logout</i> sistem	5 s
Total	325 s

Total rata-rata waktu yang diperlukan pelayan untuk melakukan skenario pada sistem penjadwalan pelayan adalah selama 21,3 detik, dan untuk koordinator adalah selama 325 detik atau sekitar 5 menit. Persentase selisih waktu yang diperlukan untuk melakukan penjadwalan secara manual dengan waktu untuk melakukan penjadwalan secara otomatis adalah:

$$\begin{aligned}
 & \text{Persentase waktu} \\
 &= \frac{\text{waktu manual} - \text{waktu sistem}}{\text{waktu manual}} \times 100\% \\
 &= \frac{60 - 5}{60} \times 100\% \\
 &= 91\%
 \end{aligned}$$

Hal tersebut menunjukkan bahwa sistem penjadwalan pelayan dapat membantu proses penjadwalan pelayan menjadi lebih cepat. Sebelum adanya sistem, kegiatan penjadwalan masih dilakukan secara manual yang memakan waktu satu hingga dua jam.

6.3.2 Pengujian *Reliability*

User testing kriteria *reliability* bertujuan untuk membandingkan kesesuaian hasil penjadwalan yang dibuat oleh sistem dengan perhitungan secara manual. Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan bahwa sistem mampu menghasilkan jadwal yang baik, tidak ada bentrok, dan dapat diandalkan. Contoh hasil tinjauan kecocokan jadwal pelayan dan jadwal yang dihasilkan sistem ditunjukkan oleh Gambar 15.

Gambar 15. Hasil Pengujian *Reliability*

No	Id Pelayan	Tim	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV	Minggu V
1	14	4				X	
2	15	5					X
3	16	6				X	
4	18	8	X				
5	22	2				X	
6	24	4		X			
7	26	6				X	
8	27	7	X	X			
9	31	1	X				
10	32	2			X		

Warna merah pada Gambar 15 menunjukkan minggu dimana pelayan berhalangan melayani, sedangkan warna hijau menunjukkan bahwa pelayan ditugaskan untuk melayani.

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan oleh Tabel 15, tidak terdapat jadwal yang bentrok antara jadwal berhalangan melayani yang dimasukkan oleh pelayan dengan jadwal yang dihasilkan oleh sistem. Maka dapat dikatakan sistem penjadwalan pelayanan sudah memenuhi kriteria *reability* yaitu bebas dari kesalahan dan dapat menyajikan informasi yang tepat.

6.3.3 Pengujian Usability

User testing terhadap kriteria usability bertujuan untuk mengetahui tingkat kemudahan sistem yang dirasakan pengguna. Pengujian kriteria usability dilakukan dengan memberi kesempatan pada pengguna untuk mencoba mempelajari sistem kemudian memberikan beberapa task untuk dilakukan oleh pengguna. Kemudian pengguna mengisi kuesioner yang di dalamnya terdapat beberapa pertanyaan terkait tingkat kemudahan sistem. Kuesioner yang diberikan menggunakan skala Likert yang terdiri dari 6 pertanyaan untuk pelayan dan 8 pertanyaan untuk koordinator. Pengujian user testing dilakukan terhadap 9 pelayan dan 1 koordinator yang dipilih berdasarkan accidental sampling. Hasil pengisian kuesioner untuk pelayan dan koordinator ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengisian Kuesioner User Testing

Nama aktor	STS	TS	N	ST	SST
Pelayan	-	-	1	4	9
Koordinator	-	-	-	4	4

Keterangan:

STS (sangat tidak setuju), TS (tidak setuju), N (netral), ST (setuju), SST (sangat setuju)

Hasil dari user testing untuk kriteria usability diperoleh nilai 94% atau sangat setuju dari pelayan dan 90% atau sangat setuju dari koordinator. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pengguna sangat setuju sistem penjadwalan pelayan mudah digunakan.

7. KESIMPULAN

Proses pengembangan sistem informasi penjadwalan pelayan dilakukan dengan metode waterfall. Terdapat tiga fitur utama dari sistem penjadwalan pelayan yaitu fitur untuk mengakses akun, mengelola susunan tim, dan mengelola jadwal pelayanan. Untuk menghasilkan jadwal pelayanan yang optimal, maka diperlukan beberapa masukan yaitu parameter algoritme genetika yang dapat menghasilkan nilai fitness paling baik. Berdasarkan hasil pengujian pengaruh parameter, maka dapat ditentukan bahwa parameter populasi sebesar 90, generasi 40, mutation rate 0,6 dan crossover rate 0,4.

Dari pengujian validasi didapatkan hasil bahwa sistem penjadwalan pelayanan memiliki tingkat kevalidan 100% yang menyatakan bahwa

tidak ada kesalahan dalam sistem. Hasil dari user testing kriteria performance didapatkan persentase selisih waktu sebesar 91% yang menunjukkan bahwa sistem penjadwalan pelayan membantu proses penjadwalan menjadi lebih cepat dibandingkan dengan cara manual. Hasil dari user testing pada kriteria reliability diperoleh nilai sebesar 94% (sangat setuju) dari pelayan dan 90% (sangat setuju) dari koordinator yang menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan oleh pengguna.

8. DAFTAR PUSTAKA

Mahmudy, W.F., 2013. *Algoritma Evolusi (Modul Kuliah Semester Ganjil 2013-2014)*. Malang: Program Teknologi dan Ilmu Komputer (PTIK) Universitas Brawijaya.

Mitchell, M., 1998. *An Introduction to Genetic Algorithms*. Massachusetts: MIT Press Cambridge.

Prasetya, N.E., 2017. *Penjadwalan Fleksibel Flowshop dengan Menggunakan Algoritma Long Processing Time-LN untuk Minimasi Biaya Energi (Studi Kasus PT. Sinaraya Nugraha Ahmadaris Medika)*. S1. Universitas Muhammadiyah Malang. Tersedia di <<http://eprints.umm.ac.id/36017/>> [Diakses 14 Juni 2019]

Pressman, R.S., 2010. *Software Engineering A Practitioner’s Approach. 7th ed ed*. New York: McGraw Hill.

Rossi, F., Venable, K.B., Walsh, T., 2011. *A Short Introduction to Preferences: Between Artificial Intelligence and Social Choice*. San Rafael: Morgan & Claypool Publisher.