SISTEM INFORMASI PENJADWALAN UJIAN ONLINE PADA PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU MENGGUNAKAN ALGORITMA WELCH-POWELL

SKRIPSI

Oleh:
MUHAMMAD AJI PANGESTU
NIM. 17650065

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022

SISTEM INFORMASI PENJADWALAN UJIAN ONLINE PADA PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU MENGGUNAKAN ALGORITMA WELCH-POWELL

SKRIPSI

Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh:
MUHAMMAD AJI PANGESTU
NIM. 17650065

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022

LEMBAR PERSETUJUAN

SISTEM INFORMASI PENJADWALAN UJIAN ONLINE PADA PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU MENGGUNAKAN ALGORITMA WELCH-POWELL

SKRIPSI

Oleh :
MUHAMMAD AJI PANGESTU
NIM. 17650065

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 31 Mei 2022

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Dr. Muhammad Faisal, M.T	A'la Syauqi, M.Kom
NIP. 19740510 200501 1 007	NIP. 19771201 200801 1 007

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM INFORMASI PENJADWALAN UJIAN ONLINE PADA PENERIMAAN PESERTA DIDIK BARU MENGGUNAKAN ALGORITMA WELCH-POWELL

SKRIPSI

Oleh:
MUHAMMAD AJI PANGESTU
NIM. 17650065

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal : 15 Juni 2022

Susunan Dewan Penguji

1. Penguji Utama	:	Prof. Dr. Suhartono, M.Kom NIP. 19680519 200312 1 001	( )
2. Ketua Penguji	:	Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T NIP. 19830616 201101 1 004	( )
3. Sekretaris Penguji	:	Dr. Muhammad Faisal, M.T NIP. 19740510 200501 1 007	( )
4. Anggota Penguji	:	A'la Syauqi, M.Kom NIP. 19771201 200801 1 007	( )

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Muhammad Aji Pangestu
NIM	: 176500065
Fakultas/Jurusan	: Sains dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Skripsi	:Sistem Informasi Penjadwalan Ujian Online pada Penerimaan Peserta Didik Baru menggunakan Algoritma Welch-Powell

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang penulis tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang penulis akui sebagai hasil tulisan atau pikiran penulis sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka penulis bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 3 Juni 2022

Yang membuat pernyataan

Muhammad Aji Pangestu

NIM. 17650065

HALAMAN MOTTO

"Nikmati, Jalani, Syukuri"

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji syukur kehadirat Allah, shalawat dan salam bagi Rasul-Nya

Penulis persembahkan sebuah karya ini kepada:

Kedua orang tua penulis tercinta, Bapak Mashadi dan Ibu Arbayah yang selalu memberikan doa dan dukungan yang tak terhingga kepada penulis.

Dosen pembimbing penulis Bapak Dr. Muhammad Faisal, M.T dan Bapak A'la Syauqi, M.Kom yang telah dengan sabar membimbing jalannya penelitian skripsi ini dan selalu memberikan motivasi dan pengarahan untuk tetap semangat menjalani setiap tahap ujian skripsi.

Seluruh dosen Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, dan seluruh guru-guru penulis yang telah membimbing dan memberikan ilmunya yang sangat bermanfaat.

Teman-Teman Unocore (Teknik Informatika angkatan 2017) yang telah memberikan semangat dan doanya.

Orang-orang yang penulis sayangi, yang tak bisa penulis sebutkan satu per satu yang selalu memberikan semangat dan motivasinya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis ucapkan terimakasih yang luar biasa. Semoga silaturahmi kita tetap terjaga dan selalu diridhoi Allah SWT. Aamiin Allahumma Aamiin.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada kita, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan baik, yang penulis beri judul "Sistem Informasi Penjadwalan Ujian Online pada Penerimaan Peserta Didik Baru menggunakan Algoritma Welch-Powell". Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk bisa menempuh ujian sarjana komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi (FSAINTEK) Program Studi Teknik Informatika di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Didalam pengerjaan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, disini penulis sampaikan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Orang tua tercinta yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Prof. Dr. M. Zainuddin, M.A selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Dr. Muhammad Faisal, M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

6. A’la Syauqi, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
7. Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T selaku Dosen Wali, bapak ibu guru beserta staff yang senantiasa memberikan banyak motivasi dan saran untuk kebaikan penulis.
8. Drs. Supriswanto, M.Si selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Mojo yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di SMAN 1 Mojo
9. Adik tercinta yang senatiasa memberikan doa dan dukungan semangat kepada penulis.
10. Rekan-rekan unocore (Teknik Informatika angkatan 17) yang selalu memberikan semangat dan doa kepada penulis.
11. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca.

Malang, 3 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN ..... **ii**
LEMBAR PERSETUJUAN ..... **iii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iv**
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **v**
HALAMAN MOTTO ..... **vi**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
ABSTRAK ..... **xv**
ABSTRACT ..... **xvi**
مستخلص البحث ..... **xvii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Pernyataan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Masalah 4
BAB II STUDI LITERATUR **5**
2.1 Penelitian Terkait 5
2.2 Landasan Teori 10
2.2.1 Sistem Informasi 11
2.2.2 Penjadwalan Ujian Online 12
2.2.3 Teori Warna 13
2.2.4 Teori Pewarnaan Graf atau *Graph Coloring* 16
2.2.5 Pewarnaan Simpul Graf 17
2.2.6 Algoritma Welch-Powell 18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **20**
3.1 Prosedur Penelitian 20
3.2 Data 21
3.3 Implementasi Pewarnaan Graph menggunakan Algoritma Welch-Powell 22

3.3.1 Penentuan Derajat Tertinggi 25
3.3.2 Pemberian Warna pada Simpul..... 26
3.4 Desain Sistem 32
3.4.1 *Usecase Diagram*..... 33
3.4.2 *Activity Diagram*..... 35
3.5 Desain Database **.....** 40
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN 42
4.1 Implementasi Sistem 42
4.1.1 Implementasi Database 42
4.1.2 Impementasi Kode Program 46
4.1.3 Implementasi Desain Antarmuka Sistem..... 52
4.2 Skenario Pengujian..... 63
4.3 Pengujian Sistem 67
4.4 Pembahasan 73
4.5 Integrasi Islam **.....** 75
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 76
5.1 Kesimpulan..... 76
5.2 Saran **.....** **77**
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Warna Primer (Meilani, 2013) 13
Gambar 2. 2 Warna Sekunder (Meilani, 2013) 13
Gambar 2. 3 Warna Tersier (Meilani, 2013) 14
Gambar 2. 4 Warna Hangat dan Dingin (Meilani, 2013) 14
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian 20
Gambar 3. 2 Algoritma Penentuan Derajat Tertinggi 23
Gambar 3. 3 Flowchart Algoritma Welch-Powell 24
Gambar 3. 4 Graf sebelum pewarnaan 26
Gambar 3. 5 Pemberian Warna Pertama 28
Gambar 3. 6 Pemberian Warna Kedua 28
Gambar 3. 7 Pemberian warna pada titik V3 29
Gambar 3. 8 Pemberian warna Ketiga 30
Gambar 3. 9 Pemberian warna pada titik V5 30
Gambar 3. 10 Desain Sistem 33
Gambar 3. 11 Usecase Diagram 34
Gambar 3. 12 Activity diagram Form Login User dan Admin 35
Gambar 3. 13 Activity Diagram Form Input Jadwal User 36
Gambar 3. 14 Activity Diagram Form Data Jadwal User 36
Gambar 3. 15 Activity Diagram Form Data Siswa Admin 37
Gambar 3. 16 Activity Diagram Form Data Jam Admin 38
Gambar 3. 17 Activity Diagram Data Penjadwalan 39
Gambar 3. 18 Conceptual Data Model 40
Gambar 3. 19 Physical Data Model 41
Gambar 4. 1 Desain Database Sistem 45
Gambar 4. 2 Halaman Login 52
Gambar 4. 3 Halaman Register 53
Gambar 4. 4 Halaman Utama User 53
Gambar 4. 5 Halaman Input Data Penjadwalan 54
Gambar 4. 6 Form Input jadwal siswa 54
Gambar 4. 7 Pemberitahuan Slot Penuh 55
Gambar 4. 8 Pemberitahuan Jadwal Bentrok 55
Gambar 4. 9 Data Penjadwalan yang dipilih siswa 56
Gambar 4. 10 Halaman Lihat Data Jadwal 56
Gambar 4. 11 List Detail Jadwal Siswa 57
Gambar 4. 12 Print kartu ujian siswa 57
Gambar 4. 13 Halaman Utama Admin 58
Gambar 4. 14 Statistik Dasboard Admin 58
Gambar 4. 15 Halaman Data Siswa Admin 59
Gambar 4. 16 Form Tambah Siswa 59
Gambar 4. 17 Halaman Data Jam Admin 60
Gambar 4. 18 Form Tambah Data Waktu Ujian 60
Gambar 4. 19 Halaman Data Penjadwalan 62

Gambar 4. 20 List jadwal ujian 63
Gambar 4. 21 Hasil Grafik Pengujian Menggunakan ISO 9126. 74

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya.....7
Tabel 2. 2 Psikologi Warna menurut Goethe.....15
Tabel 2. 3 Psikologi Warna Menurut Itten.....15
Tabel 3. 1 Relasi Siswa yang mengambil mata ujian 21
Tabel 3. 2 Penentuan Derajat Tertinggi 25
Tabel 3. 3 List Tabel Warna.....27
Tabel 3. 4 Hasil Pengelompokkan Jadwal Ujian 31
Tabel 3. 5 Penentuan Ruangan.....31
Tabel 3. 6 Ruangan yang digunakan.....32
Tabel 4. 1 Tabel ppdb data_user 42
Tabel 4. 2 tabel ppdb data_siswa 43
Tabel 4. 3 Tabel ppdb data_jadwal 44
Tabel 4. 4 Tabel ppdb data_hari.....44
Tabel 4. 6 Karakteristik ISO 9126 64
Tabel 4. 7 Kuesioner Pengujian Sistem 65
Tabel 4. 8 Skala Penilaian Pengujian Kualitas Perangkat Lunak 67
Tabel 4. 9 Daftar Nilai Kuesioner Pengujian Sistem 67
Tabel 4. 10 Konversi Nilai Kuesioner.....68
Tabel 4. 11 Pengelompokan Jawaban Kuesioner.....70
Tabel 4. 12 Skor jawaban kuesioner 71
Tabel 4. 13 Perhitungan Nilai Tertinggi dan Terendah.....72
Tabel 4. 14 Nilai Akhir Skor Kuesioner 73

ABSTRAK

Aji Pangestu, Muhammad. 2022. **Sistem Informasi Penjadwalan Ujian Online pada Penerimaan Peserta Didik Baru Menggunakan Algoritma Welch-Powell**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Muhammad Faisal, M.T (II) A'la Syauqi, M.Kom

Kata Kunci*: Sistem Informasi, Penjadwalan, Ujian Online, PPDB, Welch Powell, ISO 9126*

Penjadwalan adalah pekerjaan rutin dalam sekolah yang dilakukan setiap tahun. Biasanya penjadwalan dilaksanakan oleh suatu sekolah pada setiap tahun untuk penjadwalan mata pelajaran maupun ujian online dengan menggunakan sistem informasi akademik maupun website yang telah disediakan pihak sekolah. Penjadwalan ujian online penerimaan peserta didik baru seringkali dianggap sebagai hal yang yang sangat penting hingga pada pelaksanaannya seringkali terjadi permasalahan seperti kesalahan komunikasi antara peserta ujian online dan pengawas ujian dalam penjadwalan ujian online. Biasanya, hal tersebut disebabkan oleh banyaknya peserta ujian yang mendaftar sehingga melebihi daya tampung peserta ujian sehingga seringkali membuat panitia ujian sulit untuk membuat penjadwalan ujian online yang sistematis. Dalam mengatasi permasalahan tersebut maka dibuat sistem informasi penjadwalan ujian online menggunakan pewarnaan graf algoritma Welch-Powell yang diharapkan dapat mengatasi permasalah pada proses penjadwalan ujian online pada sekolah. Alasan peneliti menggunakan algoritma Welch Powell adalah algoritma tersebut sangat efektif digunakan menyelesaikan persoalan pewarnaan graf seperti penjadwalan dikarenakan algoritma Welch Powell memiliki tingkat kerumitan algoritma yang rendah. Oleh Karena itu Algoritma Welch-Powel dapat digunakan dalam penelitian ini diharapkan penjadwalan yang dilakukan akan lebih otomatis, cepat dan optimal. Hasil yang diperoleh setelah melakukan pengujian sistem Dengan menggunakan ISO 9126 yang memiliki 6 karakteristik *Functionality, Reliability, Usability, Efficiency, Maintainability, Portability* adalah dari keenam pengujian tersebut diperoleh data yang menunjukkan bahwa sistem informasi penjadwalan ujian pada penerimaan peserta didik baru menggunakan algoritma welch-powell masing masing dengan aspek *Functionality* adalah sebesar 76,5. *Reliability* sebesar 75. *Usability* sebesar 77,5. *Efficiency* sebesar 76,25, *Maintainability* sebesar 74,38, dan *Portability* sebesar 80.

ABSTRACT

Aji Pangestu, Muhammad. 2022. **Online Exam Scheduling Information System for Admission of New Students Using the Welch-Powell Algorithm**. Essay. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Islamic State University of Maulana Malik Ibrahim of Malang. Advisors: (I) Dr. Muhammad Faisal, M.T (II) A'la Syauqi, M.Kom

Keywords: *Information System, Scheduling, Online Exams, PPDB, Welch Powell, ISO 9126*

Scheduling is a routine work in schools that is carried out every year. Usually, scheduling is carried out by a school every year for scheduling subjects and online exams using academic information systems and websites that have been provided by the school. Scheduling online exams for new student admissions is often considered very important so that in its implementation there are often problems such as communication errors between online test takers and exam supervisors in scheduling online exams. Usually, this is due to the large number of examinees who register so that it exceeds the capacity of the examinees so that it often makes it difficult for the exam committee to schedule systematic online exams. In overcoming these problems, an online exam scheduling information system was created using the Welch-Powell algorithm graph coloring which is expected to solve problems in the online exam scheduling process at schools. The reason the researcher uses the Welch Powell algorithm is that the algorithm is very effective in solving graph coloring problems such as scheduling because the Welch Powell algorithm has a low level of algorithm complexity. Therefore, the Welch-Powel Algorithm can be used in this study, it is hoped that the scheduling will be more automatic, faster and optimal. The results obtained after testing the system by using ISO 9126 which has 6 characteristics of Functionality, Reliability, Usability, Efficiency, Maintainability, Portability are from the six tests, data shows that the information system for scheduling exams for new student admissions uses the Welch-Powell algorithm. each with a Functionality aspect of 76.5%. Reliability of 75. Usability of 77.5. Efficiency is 76.25. Maintainability of 74.38. and Portability of 80.

مستخلص البحث

اجي فاغستو، محمد. ٢٠٢٢. نظام معلومات جدولة الامتحانات عبر الانترنت لقبول الطلاب الجديدة باستخدام طريقة ويلش باول (Welch-Powell). البحث جامعي. قسم الهندسة المعلوماتية. كلية العلوم والتكنولوجيا.جامعة مولانا مالك ابراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. مشرف: 1. الدكتور محمد فيصل الماجستير، 2. اعلى شوقي الماجستير

الكلمات الرئيسية: *نظام معلومات، امتحانات عبر الانترنت، جدولة ، PPDB، Welch-Powell، ISO 9126*

الجدولة هي عمل العادية في المدارس يتم تنفيذه كل عام. عادة، يتم تنفيذ الجدولة من قبل المدرسة كل عام لجدولة المواد والامتحانات عبر الإنترنت باستخدام نظم المعلومات الأكاديمية والمواقع الإلكترونية التي توفرها المدرسة. غالبًا ما تُعتبر جدولة الامتحانات عبر الإنترنت لقبول الطلاب الجديدة أمرًا مهمًا للغاية، غالبًا ما تكون هناك مشكلات في تنفيذها مثل أخطاء الاتصال بين المتقدمين للاختبار عبر الإنترنت ومشرفي الاختبارات في جدولة الاختبارات عبر الإنترنت. عادة، يرجع هذا إلى العدد الكبير من الممتحنين الذين يسجلون بحيث يتجاوز سعة الممتحنين بحيث يصعب على لجنة الامتحانات في كثير من الأحيان جدولة الاختبارات المنهجية عبر الإنترنت. للتغلب على هذه المشاكل، تم إنشاء نظام معلومات جدولة الامتحان عبر الإنترنت باستخدام طريقة Welch-Powell لتلوين الرسم البياني والتي من المتوقع أن تتغلب على المشاكل في عملية جدولة الامتحان عبر الإنترنت في المدارس. سبب استخدام الباحث لطريقة ويلش باول هو أن هذه الطريقة فعالة جدًا في حل مشاكل تلوين الرسم البياني مثل الجدولة لأن طريقة Welch-Powell ذات مستوى منخفض من تعقيد الطريقة. لذلك، يمكن استخدام طريقة Welch-Powell في هذه الدراسة، ومن المأمول أن تكون الجدولة أكثر تلقائية وأسرع وأفضل. النتائج التي تم الحصول عليها بعد اختبار النظام باستخدام ISO 9126 الذي يحتوي على 6 خصائص من الوظائف والموثوقية وقابلية الاستخدام والكفاءة وقابلية الصيانة وقابلية النقل هي من الاختبارات الستة التي تم الحصول عليها من البيانات التي توضح أن نظام المعلومات لجدولة امتحانات قبول الطلاب الجديدة يستخدم طريقة Welch-Powell: لكل منها جانب وظيفي 76.5. الموثوقية 75. سهولة الاستخدام 77.5. كفاءة 76.25. قابلية الصيانة 74.38. وقابلية 80.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penjadwalan adalah kegiatan rutin dalam sekolah yang dilakukan setiap tahun. Biasanya penjadwalan dilaksanakan oleh suatu sekolah untuk penjadwalan mata pelajaran maupun ujian online dengan menggunakan sistem informasi akademik maupun website yang telah disediakan pihak sekolah.

Dalam perencanaan penjadwalan ujian online penerimaan peserta didik baru sekolah terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan seperti penyusunan jadwal ujian, waktu ujian dan pengawas ujian. sehingga setiap aspek memerlukan perencanaan untuk menghasilkan ujian online yang sistematis dan terjadwal dengan baik.

Penjadwalan ujian online penerimaan peserta didik baru seringkali dianggap sebagai hal yang yang sangat penting hingga pada pelaksanaannya seringkali terjadi permasalahan seperti kesalahan komunikasi antara peserta ujian online dan pengawas ujian dalam penjadwalan ujian online. Biasanya, hal tersebut disebabkan oleh banyaknya peserta ujian yang mendaftar sehingga melebihi daya tampung peserta ujian sehingga seringkali membuat panitia ujian sulit untuk membuat penjadwalan ujian online yang sistematis. Dalam mengatasi permasalahan tersebut maka dibuat sistem informasi penjadwalan ujian online menggunakan pewarnaan graf algoritma Welch-Powell yang diharapkan dapat mengatasi permasalah pada proses penjadwalan ujian online pada sekolah.

Menurut Ladjamudin, Sistem informasi merupakan suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri atas komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan. Sehingga nantinya tujuan sistem informasi penjadwalan ujian online pada sekolah diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam penyusunan jadwal ujian online, seperti terintegrasi keilmuan dalam ayat Al-Quran dalam surat Al-Ashr:

وَالْعَصْرِۙ(1) اِنَّ الْاِنْسَانَ لَفِيْ خُسْرٍۙ(2) اِلَّا الَّذِيْنَ اٰمَنُوْا وَ عَمِلُوا الصّٰلِحٰتِ وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ ۙ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ(3)

"(1) Demi masa (2) Sungguh, manusia berada dalam kerugian (3) Kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan kebaikan serat saling menasehati untuk kebenaran dan saling menasehati untuk kesabaran" (QS. Al-Ashr Ayat 1-3)

Sistem informasi penjadwalan ujian online menerapkan algoritma Welch-Powell dalam pengaplikasiannya (Hermawan, Hidayat, & Utomo, 2016). Algoritma Welch-Powell merupakan salah satu algoritma pewarnaan graf (Graph Coloring) yang mewarnai simpul-simpulnya yang berderajat tinggi atau juga dikenal dengan Largest Degree Ordering (LDO) yaitu melakukan pewarnaan graf secara berurutan dari berderajat besar ke derajat kecil dan memberikan satu warna untuk mewarnai simpul pertama kemudian simpul selanjutnya yang tidak berdekatan dengan simpul pertama dan seterusnya (Astuti, 2011). Alasan peneliti menggunakan algoritma Welch Powell adalah algoritma tersebut sangat efektif digunakan menyelesaikan persoalan pewarnaan graf seperti penjadwalan dikarenakan algoritma Welch Powell memiliki tingkat kerumitan algoritma yang rendah (Pasnur, 2012). Oleh Karena itu Algoritma Welch-Powel dapat digunakan dalam penelitian ini diharapkan penjadwalan yang dilakukan akan lebih otomatis, cepat dan optimal.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahadi (2019) algoritma Welch-Powell memiliki kesamaan dengan algoritma Greedy, akan tetapi algoritma welch-powell memiliki sktruktural kerja yang lebih sederhana bisa dikerjakan secara manual.

Pada penelitian ini terdapat perbedaan dengan penelitian yang sebelumnya yaitu penambahan fitur alternatif dari collision (tabrakan) apabila slot telah penuh maka sistem akan mencarikan slot waktu ujian yang masih kosong. Sehingga dalam penelitian ini tidak akan terjadi tabrakan yang mangakibatkan tumpang tindah jadwal antara satu dengan yang lain.

1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat disimpulkan pernyataan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana implementasi algoritma Welch-Powell dalam sistem informasi penjadwalan ujian pada penerimaan peserta didik baru untuk mengatasi bentrok ruang ujian?
2. Bagaimana hasil dari pengujian sistem informasi penjadwalan ujian pada penerimaan peserta didik baru dengan menggunakan ISO 9126 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui implementasi algoritma Welch-Powell dalam sistem informasi penjadwalan ujian pada penerimaan peserta didik baru untuk mengatasi bentrok ruang ujian.
2. Mengetahui hasil pengujian sistem informasi penjadwalan ujian online pada penerimaan peserta didik baru dengan menggunakan ISO 9126.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat Penelitian pada penelitian ini adalah implementasi algoritma welch-powell pada sistem informasi penjadwalan ujian online pada penerimaan peserta didik baru diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam penyusunan jadwal ujian online agar lebih efisien dan sistematis.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini yaitu :

1. Data yang digunakan dalam penelitian berasal dari penjadwalan ujian online pada penerimaan peserta didik baru di Sekolah Menengah Atas Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Mojo.
2. Inputan yang digunakan adalah waktu penjadwalan ujian online pada penerimaan peserta didik baru pada Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Mojo.

BAB II

STUDI LITERATUR

Pada bab ini membahas tentang penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Selain itu, bab ini juga menjelaskan landasan teori yang digunakan sebagai dasar teori dalam penelitian.

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Apriyanto (2018) tentang proses pewarnaan graf pengaturan jadwal praktikum menggunakan algoritma Welch-Powell. Pada penelitian tersebut menggunakan metode penelitian kualitatif dengan menggunakan literatur review dalam menganalisis permasalahan yang dihadapi. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui proses implementasi algoritma welch powell dalam menyusun jadwal praktikum dengan menggunakan subjek penelitian asisten laboratorium software pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Andi Djemma.Adapun hasil penelitian tersebut adalah didapat bilangan kromatik dalam penjadwalan praktikum sebesar k=3, hal tersebut berarti algoritma welch-powell telah sesuai untuk pengaturan penjadwalan praktikum dan matriks ketetanggaan sebagai representasi ketersediaan asisten laboratorium adalah aspek yang terpenting dalam penyusunan penjadwalan.

Penelitian lain yang dilakukan Rusdiana (2019) tentang penjadwalan perkuliahan menggunakan algoritma Welch-Powell. Pada penelitian tersebut mengatasi permasalahan dalam pengaturan waktu perkuliahan dengan pembagian mata kuliah yang masih digunakan secara manual. Hasil pada penelitian tersebut adalah algoritma Welch-Powell dalam ketersediaan dosen mengajar menghasilkan

29 warna, warna-warna tersebut digunakan untuk proses pemetaan waktu perkuliahan dosen dengan dengan simulasi waktu yang sama dengan penempatan pada kelas yang berbeda.

Penelitian yang dilakukan oleh Harianto (2016) tentang implementasi pewarnaan graf dalam penentuan waktu tungu menggunakan algoritma welch-powell di lampu lalu lintas Matraman. Tujuan dalam penelitian tersebut adalah penerapan algoritma yang digunakan untuk mengoptimalkan peraturan lampu lalu lintas, mengetahui hasil perhitungan waktu tunggu sesuai dengan pewarnaan graf dengan program yang diatur. Adapun data yang digunakan pada penelitian tersebut adalah data primer yang berasal dari simpang matraman, Jakarta Timur. Hasil pada penelitian tersebut adalah aplikasi yang dibuat dapat mengatasi permasalahan pada skema persimpangan lampu lalu lintas dan dinilai efektif untuk mengurangi masalah kemacetan lalu lintas yang terjadi.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdullah dkk (2019) tentang sistem penjadwalan perkuliahan menggunakan algoritma Welch-Powell di Jurusan Teknik Informatika Universitas Malikussaleh. Pada penelitian tersebut digunakan untuk mengatasi penjadwalan pada sistem terdahulu yang belum diperbaiki. Data yang digunakan dalam penelitian tersebut menggunakan jadwal mata kuliah tahun 2013,2014 dan 2015 di Jurusan Teknik Informatika Universitas Malikussaleh. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan algoritma Welch-Powell dinilai dapat membantu dalam menyelesaikan beberapa permasalahan pada penjadwalan perkuliahan dengan baik hingga meminimalisir bentrokan pada beberapa komponen yang dijadwalkan.

Penelitian yang dilakukan Lestari dan Mulyono (2020) tentang pewarnaan graf pada pemetaan wilayah dikota Medan menggunakan algoritma Welch-Powell yang bertujuan untuk mengetahui letak kecamatan yang terhubung di Kota Medan dihasilkan hasil berupa dengan menggunakan algoritma Welch-Powell dalam pewarnaan graf, dapat diketahui jumlah seluruh simpul, jumlah setiap sisi, dan konektivitas pada setiap partisi di Kota Medan. Analisis yang digunakan adalah Location Quitient untuk mengetahui potensi masing-masing zona. Setelah dilakukan pengujian algoritma Welch-Powell dan analisis Location Quitient didapatkan hasil dalam penelitian tersebut adalah zona strategis pada kecamatan di beberapa wilayah di Medan Kota yang memiliki potensi sumberdaya listrik, cadangan gas bumi, dan ketersediaan air bersih hingga perdagangan, hotel dan lokasi restoran.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Harianto dan Fatdha (2016) tentang penerapan pewarnaan graf dalam menentukan jadwal ujian Skripsi menggunakan algoritma Welch-Powell pada STMIK Amik Riau. Pada penelitian tersebut penyusunan harus mempertimbangkan ketersediaan waktu dosen penguji. Penyusunan jadwal ujian sebelumnya masih dilakukan secara manual dan terdapat tumpang tindih antar jadwal yang sudah ditentukan. Penerapan algoritma Welch-Powell diharapkan dapat merumuskan jadwal ujian skripsi sehingga dapat memberikan hasil berupa penjadwalan yang lebih baik dari yang sebelumnya. Adapun hasil pada penelitian tersebut adalah pada proses penjadwalan yang dilakukan tidak lagi menampilkan jadwal ujian yang tumpang tindih sehingga

proses pelaksanaan penjadwalan ujian skripsi yang dilaksanakan dapat berjalan lebih baik.

Tabel 2. 1 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

No	Pengarang (Tahun)	Kerangka Kerja Penelitian Sebelumnya	Kerangka Kerja Penelitian ini
1	Harianto (2016)	• Penelitian digunakan untuk mengatasi penentuan waktu tunggu di lalu lintas mataram • Data yang digunakan jalur lalu lintas simpang mataram, Jakarta • Hasil penelitian ini aplikasi dapat mengatasi permasalahan pada persimpangan lalu lintas dan mengatasi kemacetan lalu lintas	• Penelitian digunakan untuk penjadwalan ujian online penerimaan peserta didik baru SMAN 1 MOJO • Hasil penelitian ini aplikasi dapat mengatasi tumpang tindih / bentrok penjadwalan ujian online peserta didik baru • Terdapat pengujian sistem yaitu menggunakan ISO 9126 menggunakan kusioner

2	Harianto dan Fatdha (2016)	• Penelitian berfokus pada penentuan jadwal ujian skripsi pada STMIK Amik Riau • Penyusunan jadwal mempertimbangkan ketersediaan waktu dosen penguji	• Penelitian berfokus pada penjadwalan ujian online penerimaan peserta didik baru SMAN 1 Mojo • Penyusunan jadwal mempertimbangkan ketersediaan waktu siswa dalam menjalani ujian • Terdapat pengujian sistem yaitu menggunakan ISO 9126 menggunakan kuesioner
3	Abdullah dkk (2019)	• Penelitian digunakan dalam penjadwalan perkuliahan di jurusan Teknik Informatika Universitas Malikussaleh	• Penelitian digunakan dalam penjadwalan ujian online ujian online penerimaan peserta didik baru SMAN 1 Mojo

		• Data yang digunakan jadwal kuliah tahun 2013, 2014, dan 2015 di Jurusan Teknik Informatika Universitas Malikussaleh.	• Terdapat pengujian sistem yaitu menggunakan ISO 9126 menggunakan kuesioner
4	Lestari dan Mulyono (2020)	• Penelitian berfokus pada pewarnaan graf pemetaan wilayah kota Medan yang berguna mengetahui letak kecamatan yang terhubung di Kota Medan • Terdapat analisis yang digunakan adalah Location Quitient	• Penelitian berfokus pada penjadwalan ujian online penerimaan peserta didik baru SMAN 1 Mojo • Terdapat pengujian sistem yaitu menggunakan ISO 9126 menggunakan kuesioner

2.2 Landasan Teori

Landasan Teori merupakan dasar teori-teori dalam penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Adapun beberapa landasan teori dikutip dari beberapa sumber seperti literatur ilmiah dan buku.

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem merupakan sekumpulan komponen yang saling terkait dan bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan dengan batasan atau ruang lingkup yang jelas (Faisal, 2008). Sedangkan Informasi merupakan suatu data yang telah diproses dan diolah hingga menjadi bentuk yang lebih berguna bagi penerima dan pengguna untuk membuat suatu keputusan pada masa kini maupun pada masa depan. Informasi yang cepat dan akurat merupakan suatu hal yang paling penting di dalam kelangsungan hidup setiap manusia, yang dapat diakses oleh pihak yang berkepentingan (Khoirunnisa & Kurniawan, 2019). Saat ini Internet merupakan wadah dalam mengakses informasi-infomasi yang ada di dunia, hal tersebut dikarenakan teknologi semakin berkembang dari tahun ke tahun (Syauqi, A; Nurwahdah, 2015). Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa sistem Informasi merupakan sebuah sistem yang dapat saling terhubung pada beberapa komponen untuk mendapatkan suatu tujuan yaitu menyediakan sebuah informasi kepada beberapa orang atau pihak yang membutuhkan (Hermawan et al., 2016).

Semakin berkembangnya teknologi, sistem informasi tak bisa lepas dari suatu organisasi maupun seluruh intitusi pendidikan terutama sekolah dasar hingga sekolah menengah. Biasanya, sekolah menggunakan sistem informasi sebagai media pendukung untuk meningkatkan kualitas dari proses akademik atau media pembelajaran yang terdapat pada institusi tersebut. Sistem informasi yang sekarang dikembangkan menjadi berbasis komputer agar menjadi lebih efektif dan efisien (Fanani & Faisal, 2012).

Sistem Informasi perlu dikembangkan pada peserta didik baru yang memerlukan jaringan yang besar didalamnya berisi data-data penjadwalan sehingga dapat diakses secara online kapan saja dan dimana saja (Yaqin, Syauqi, Rohma, & Kirana, 2012). Pada penelitian ini menggunakan platform berbasis web yang berguna untuk proses pengiriman data yang bisa dilakukan menggunakan mobile atau komputer (Arif, Nurhayati, Kurniawan, Nugroho, & Hariadi, 2020).

2.2.2 Penjadwalan Ujian Online

Penjadwalan merupakan proses alokasi dari sumber daya yang tersedia terhadap waktu yang digunakan yang bertujuan untuk menghasilkan suatu kumpulan pekerjaan yang lebih sistematis dan lebih efisien. Penjadwalan pada hakikatnya merupakan suatu proses yang berupaya untuk mengelola beberapa aktivitas yang mengandung suatu constraint atau batasan dan timeslot (matriks ruang dan waktu). Proses penjadwalan yang baik biasanya dapat menyesuaikan sejumlah keterbatasan resource atau sumber daya yang ada agar seluruh aktivitas dalam proses penjadwalan dapat berjalan tanpa melanggar constraintnya (Oktavia, 2019).

Sistem ujian online atau sistem informasi ujian online adalah sistem yang dibuat untuk membuat ujian atau tes berbasis web sebagai interfacenya (Perkasa, Saputra, & Fronita, 2015). Penjadwalan ujian online ini diharapkan bisa mengatur waktu sebaik mungkin selain itu dapat meningkatkan efisien dan efektif ujian online bagi pihak yang berkepentingan.

2.2.3 Teori Warna

Warna merupakan pantulan dari cahaya yang direpresentasikan menjadi suatu arti tertentu bagi orang yang melihatnya. Setiap warna mempunyai filosofi yang berbeda, mulai dari warna primer seperti merah sampai warna gabungan seperti warna ungu mempunyai makna dari warna tersebut, baik dalam digunakan dalam hal karya maupun ide (Friskila Visi Pangelah, 2021).

Gambar 2. 1 Warna Primer (Meilani, 2013)

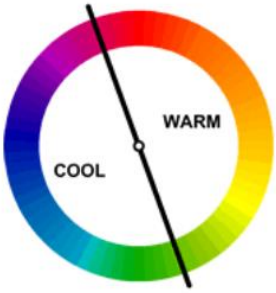
Secara umum warna primer dibagi menjadi 3 yaitu merah, kuning, hijau. Telah terdapat percampuran warna dari warna primer maka tercipta warna sekunder. Warna ada 3 yaitu Hijau, Ungu, dan Orange seperti pada gambar dibawah ini.

Gambar 2. 2 Warna Sekunder (Meilani, 2013)

Warna Sekunder berasal dari perpaduan warna biru + kuning mengasilkan warna hijau, Sedangkan warna ungu berasal dari warna kuning + merah, dan orange berasal dari warna biru + merah.

Gambar 2. 3 Warna Tersier (Meilani, 2013)

Warna Tersier berasal dari perpaduan warna primer dan warna sekunder dalam ruang warna. Adapun warna juga bisa dikaitkan dengan suhu hangat-dingin, warna hangat yaitu jingga, kuning dan merah. Sedangkan ungu, biru dan hijau merupakan warna dingin.



Gambar 2. 4 Warna Hangat dan Dingin (Meilani, 2013)

Warna-warna warm atau hangat mempunyai efek bersemangat, bersinar dan menarik. Sedangkan warna-warna cool atau dingin mempunyai efek memberikan kesan menenangkan (Meilani, 2013).

Adapun menurut teori psikologi warna dari Goethe dan Itten pada psikologi warna memiliki beberapa karakteristik terhadap manusia, adapun beberapa dampak tersebut adalah sebagai berikut (Yogananti, 2015) :

Tabel 2. 2 Psikologi Warna menurut Goethe

Warna	Dampak Postif	Dampak Negatif	Dampak bagi manusia
Merah	Bermartabat	Tidak ada	Membuat Semangat
Kuning	Cepat, Ceria	Kurang Menyenangkan	Membuat Sukacita
Biru	Warna yang menyenangkan	Bersifat dingin,gelisah	Membuat Sedih
Ungu	Aktif	Bersikap Rentan, mudah cemas	Membuat Semangat
Hijau	Tenang	Tidak ada	Membuat Semangat

Pada tabel 2.2 diketahui psikologi warna menurut Goethe yang dapat memberikan efek positif dan efek negatif yang berdampak pada manusia dengan warna yang berbeda-beda. Adapun psikologi warna menurut Itten yang berdampak terhadap emosi adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 3 Psikologi Warna Menurut Itten

Warna	Dampak Terhadap Emosi
Merah	Kekuatan
Kuning	Ceria
Biru	Keyakinan

Ungu	Kesucian
Hijau	Kasih Sayang

Pada tabel 2.3 diketahui bahwa setiap warna memiliki makna atau psikologi yang berbeda-beda. Warna merah memberikan efek kekuatan, warna kuning memberikan efek ceria, warna biru memberikan efek keyakinan, warna ungu memberikan efek kesucia dan hijau memberikan efek kasih sayang.

2.2.4 Teori Pewarnaan Graf atau *Graph Coloring*

Graf merupakan sebuah objek yang berbentuk seperti node atau simpul yang saling terhubung oleh edge atau sisi. Pada tahun 1736, Penerapan graf pertama kali digunakan dalam memecahkan suatu permasalahan pada jembatan listrik Konigsberg, pada tahun 1736 matematikawan Swiss L. Euer dapat berhasil memecahkan suatu masalah jembatan listrik dengan memodelkan masalah dalam bentuk graf dengan daratan (titik-titik yang terhubung oleh garis) yang dimodelkan oleh beberapa simpul atau node yang saling terhubung dengan garis atau edge. Adapun definisi matematis dari graf adalah suatu himpunan yang terdiri dari himpunan simpul dan himpunan sisi.

Graf bisa disebut juga sebagai kumpulan antara titik-titik yang terhubung dengan garis. Dimana pada satu sisi bisa terhubung pada node yang sama (Kristanto, Indriyani, & Khoiroh, 2016). Terdapat 2 bagian penting dalam representasi graph yaitu simpul atau *vertex* dan ruas atau *edge.* Graf bisa digunakan dalam menghadapi permasalahan jaringan komunikasi, ilmu komputer, transportasi, sosiologi, dan masalah yang sering dihadapi yaitu penentuan jadwal

yang sering bertabrakan dikarenakan pembuatan jadwal masih menggunakan manual(Mahmudah, 2018).

Adapun definisi dari pewarnaan graph atau *graph coloring* merupakan proses pemberian warna atau label yang dipresentasikan sebagai bilangan urut dengan menggunakan beberapa warna seperti warna merah, biru, hijau, atau yang lain untuk objek tertentu pada suatu grafik. Adapun proses pemberian warna menggunakan beberapa warna pada graf biasanya disebut dengan n-coloring. Biasanya, objek yang diwarnai bisa berupa simpul, sisi, wilayah, atau kombinasi antara ketiganya (Daswa & Riyadi, 2017).

2.2.5 Pewarnaan Simpul Graf

Dalam proses pewarnaan simpul pada graf terdapat 3 cara yang dapat dilakukan yaitu menggunakan pewarnaan sisi (edge), pewarnaan area atau wilayah (region) dan pewarnaan titik atau simpul (vertex). Penjelasan dari ketiga cara tersebut adalah sebagai berikut (Kristanto et al., 2016).

1. Proses pewarnaan pada sisi atau *edge coloring*, adalah pemberian label atau pewarnaan di setiap sisi graph sehingga sisi yang tidak berkaitan tidak akan memiliki warna yang sama dengan sisi lainnya.
2. Proses pewarnaan pada titik atau simpul atau *vertex coloring*, adalah proses pemberian warna disetiap titik atau setiap setiap simpul sehingga tidak akan dua simpul yang berdekatan yang memiliki warna sama.
3. Proses pewarnaan pada area atau wilayah atau *region coloring*, adalah proses pemberian warna pada setiap area atau wilayah graf hingga tidak ada suatu area dalam graf yang bersebelahan memiliki warna sama.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan proses pewarnaan graf berupa simpul atau titik graf. Adapun proses pewarnaan simpul atau titik graf pada penelitian ini adalah bagaimana proses mewarnai titik-titik pada graf sehingga dua titik yang berdekatan dapat memiliki warna yang berbeda.

2.2.6 Algoritma Welch-Powell

Algoritma Welch-Powell merupakan suatu proses pewarnaan pada graf yang dilakukan dengan cara mengurutkan berdasarkan derajat yang tertinggi menurut simpul-simpulnya atau sering disebut sebagai *Largest Degree Ordering (LDO).* Adapun pengertian algoritma welch-powell yaitu proses pewarnaan yang berurutan dari derajat tertinggi ke derajat yang terendah dengan cara menggunakan warna berbeda untuk mewarnai pada simpul pertama dan yang tidak berdekatan atau dengan simpul pertama hingga seterusnya (Meiliana & Maryono, 2017).

Algoritma Welch-Powell dapat digunakan untuk melakukan proses pewarnaan suatu simpul suatu graf secara otomatis dan efisien berdasarkan pengelompokan pada setiap derajat titik. Algoritma Welch-Powell mempunyai 4 tahapan yang perlu dilakukan, adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Mengurutkan simpul-simpul dalam graf dari derajat tertinggi ke derajat yang terendah secara menurun.
2. Menggunakan satu warna untuk proses pewarnaan simpul atau titik pertama yang memiliki derajat tinggi dan simpul-simpul atau titik-titik lain yang tidak terhubung dan tidak bertetangga dengan simpul arau titik yang pertama secara berurutan.

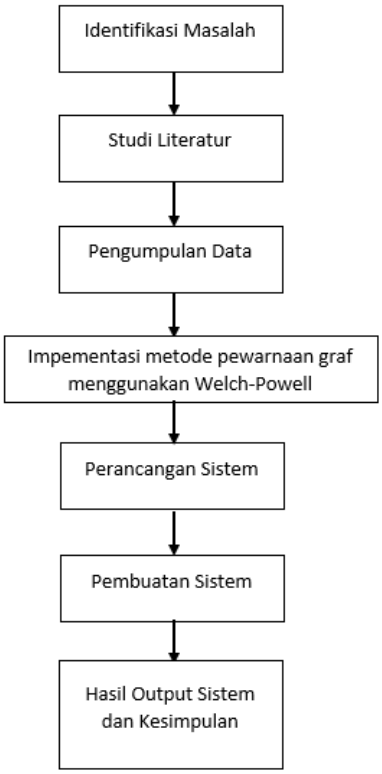
3. Ulangi proses pertama menggunakan simpul atau titik derajat tertinggi selanjunya pada setiap simpul atau titik yang belum diwarnai dan melakukan proses pewarnaan simpul atau titik yang tidak bertetangga dengan warna kedua dan seterusnya.
4. Ulangi proses pewarnaan hingga semua simpul atau titik telah di beri warna.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yaitu tahapan yang harus dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan tujuan penelitian. Adapun mekanisme prosedur penelitian pada penelitian ini bisa dilihat dalam diagram gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 terdapat langkah-langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini. Tahap paling awal dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah untuk menentukan pernyataan masalah dalam penelitian. Tahap selanjutnya yaitu studi literatur, pada tahap ini adalah mengumpulkan teori-teori dari penelitian yang terkait dalam penelitian ini. Kemudian dilanjutkan pada

tahap pengumpulan data dari sumber-sumber yang terkait pada penelitian ini. Tahap berikutnya yaitu implementasi algoritma pewarnaan graf menggunakan algoritma Welch-Powell. Tahap selanjutnya yaitu perancangan sistem yang akan digunakan untuk memahami alur sistem yang akan dibuat untuk mengimplementasi algoritma implementasi algoritma pewarnaan graf menggunakan algoritma Welch-Powell. Kemudian dilanjutkan ke tahap pembuatan sistem sesuai yang ada di tahap perancangan sistem. Dari tahap diatas dilanjutkan dengan melakukan mengidentifikasi output sistem yang akan mendapatkan hasil penelitian dan kesimpulan.

3.2 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ada 2 yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini adalah data peserta didik baru Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Mojo dan data sekunder dari penelitian terdahulu yang akan diolah pada penelitian ini. Adapun data yang di pakai dalam penelitian ini adalah data siswa yang akan mengikuti ujian sekolah oleh karena itu diperlukan penjadwalan ujian yang akan mengetahui jadwal ujian yang akan dilaksanakan dengan menggunakan Algoritma Welch-Powell.

Tabel 3. 1 Relasi Siswa yang mengambil mata ujian

Siswa	**Waktu Ujian**				
	V1	**V2**	**V3**	**V4**	**V5**
ABDUL MUJIB TAZKAUDDIN	1	1			
ACHMAD AGUS MANSUR				1	1
ACHMAD ALMUKTAFA BILLAH		1	1		

ACHMAD IVAN AFI MAULANA	1			1	
ADE IRMA WAHYUNI		1			1
ADELIA YULIANI SURYANINGTYAS		1		1	
ADELLA INNESA	1			1	
ADI PRAYOGO	1			1	
ADLIN MU TASYIM BILLAH		1			1
AFANIN EKA SALSABILA		1	1		

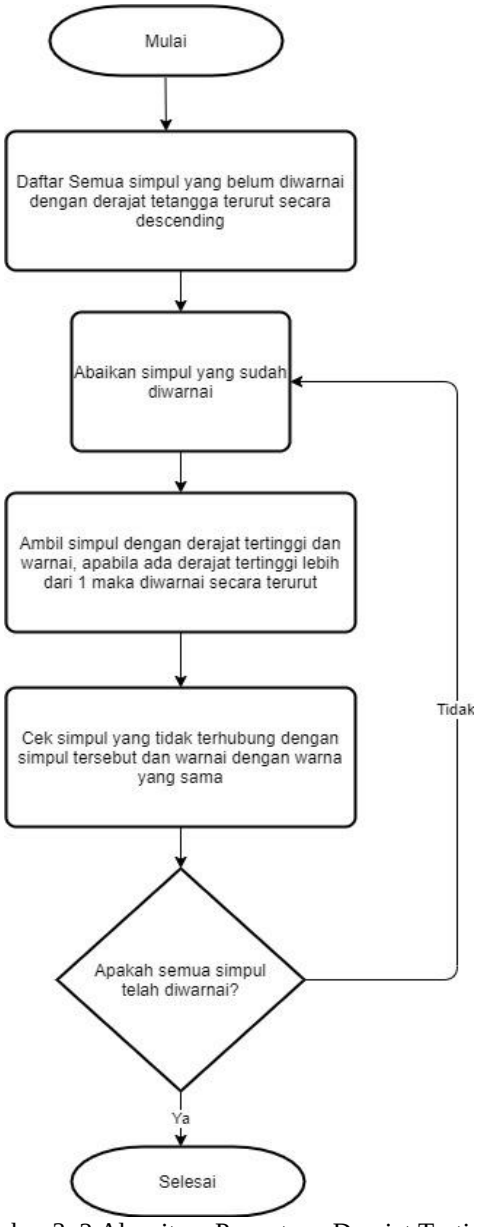
Keterangan :

V1 : Hari Senin V3 : Hari Rabu V5 : Hari Jumat

V2 : Hari Selasa V4 : Hari Kamis

3.3 Implementasi Pewarnaan Graph menggunakan Algoritma Welch-Powell

Algoritma Welch-Powell merupakan bagian dari algoritma graf yang digunakan dalam mewarnai graf dengan cara melakukan pewarnaan pada simpul graf yang berderajat tertinggi hingga derajat terendah atau disebut Largest Degree Ordering (LDO). Algoritma Welch-Powell dapat digunakan dalam mewarnai sebuah graph dengan memberikan label pada sebuah graf. Label pada graf dalam penelitian ini menggunakan simpul graf. Pewarnaan menggunakan graf ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemilihan hari yang sama dalam ujian penerimaan peserta didik baru.



Gambar 3. 2 Algoritma Penentuan Derajat Tertinggi

Pada gambar 3.2 Algoritma Penentuan Derajat Tertinggi merupakan algoritma yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan. adapun caranya adalah mengimplementasikan pada pewarnaan graf. Berikut ini Langkah langkah yang terdapat dalam algoritma ini adalah sebagai berikut:

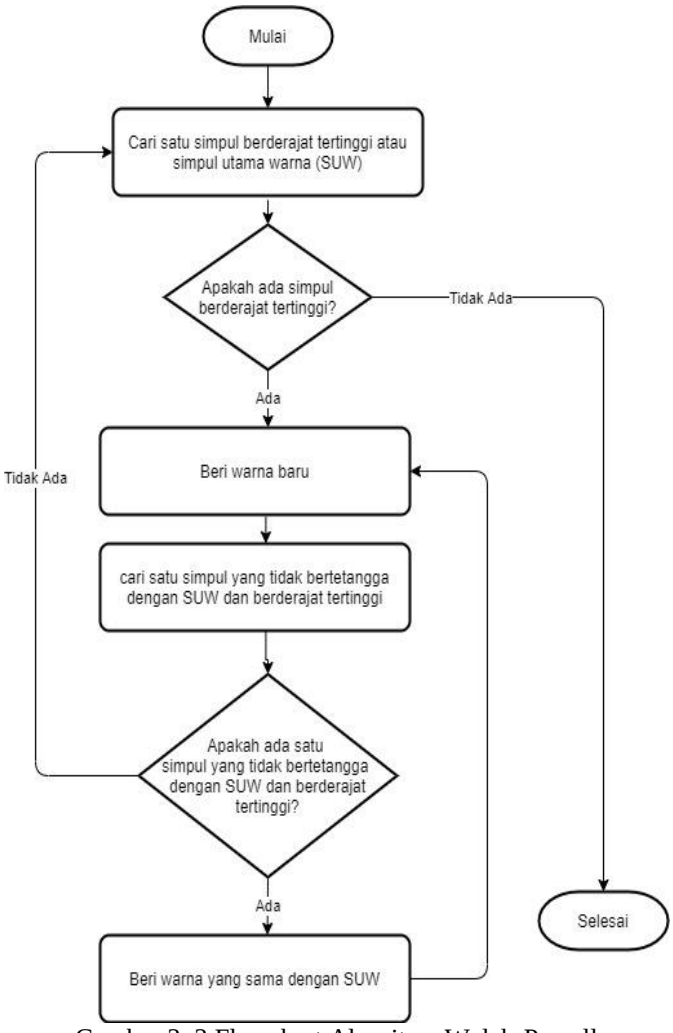
a. Urutkan derajat titik dari yang terbesar ke keterkecil / secara descending.

b. Pilih derajat terbesar, kemudian diberi warna.

c. Mencari titik yang tidak bertetangga dengan titik awal setelah itu diwarnai dengan warna yang sama.

d. Ulangi langkah ini sampai semua simpul diwarnai.

Setelah mengetahui algoritma penentuan derajat tertinggi, Selanjutnya mengimplementasi algoritma Welch-Powell pada data yang sudah ada pada tabel 3.1. Adapun flowchart algoritma Welch-Powell pada penelitian ini adalah sebagai berikut



Gambar 3. 3 Flowchart Algoritma Welch-Powell

Berdasarkan Gambar 3.3 merupakan tahapan dalam pewarnaan graf menggunakan algoritma Welch-Powell. Tahap pertama yaitu mencari simpul yang berderajat tinggi Selanjutnya beri warna baru kemudian mencari simpul yang tidak terhubung dengan simpul tersebut, jika ada maka beri warna yang sama dengan simpul tersebut. Setelah itu ulangi proses diawal sampai semua simpul telah terisi dengan warna.

3.3.1 Penentuan Derajat Tertinggi

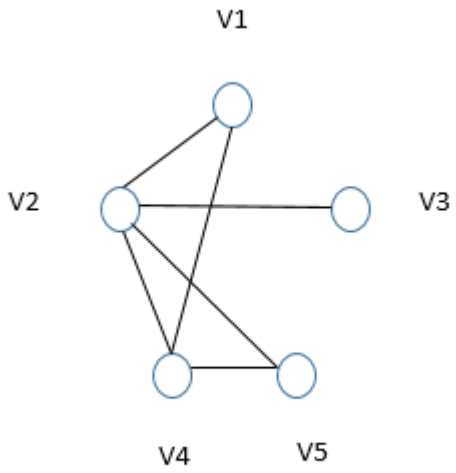
Pada Tahap ini adalah langkah awal dalam pewarnaan graf menggunakan algoritma Welch-Powell. Penentuan Derajat Tertinggi berfungsi sebagai penentuan simpul yang akan diwarnai.

Tabel 3. 2 Penentuan Derajat Tertinggi

Hari Ujian	Titik-titik yang bertetangga	Derajat Titik
V1	V2, V4	2
V2	V1,V3,V4,V5	4
V3	V2	1
V4	V1,V2,V5	3
V5	V2, V4	2

Pada tabel 3.2 diketahui Hari Ujian V1 mempunyai derajat titik 2, hal ini didikarenakan titik V1 terhubung dengan 2 titik lain yaitu titik V2 dan V4. Sedangkan Hari Ujian V2 mempunyai derajat titik 4, hal ini didikarenakan titik V2 terhubung dengan 4 titik lain yaitu titik V1,V3,V4,V5. Selanjutnya diketahui Hari Ujian V3 mempunyai derajat titik 1, hal ini didikarenakan titik V1 hanya terhubung dengan 1 titik lain yaitu titik V2. Adapun V4 mempunyai 3 derajat titik hal ini

dikarenakan titik V4 terhubung dengan 3 titik lainnya yaitu titik V1,V2,V5. Dan yang terakhir derajat titik V5 yang mempunyai 2 derajat titik yang terhubung dengan titik V2 dan V4.



Gambar 3. 4 Graf sebelum pewarnaan

Pada gambar 3.4 diketahui gambar graph sebelum pewarnaan, semua titik tidak diwarnai dan terhubung sesuai dengan dengan derajat titik yang bertetangga. Pada titik V1 terhubung dengan titik V2 dan V4, sedangkan titik V2 terhubung dengan titik V3, V4 dan V5. Adapun titik V3 terhubung dengan satu titik yaitu V2. Selanjutnya titik V4 terhubung dengan 3 titik yaitu V1, V2 dan V5. Dan yang terakhir V5 yang bertetangga dengan 2 titik yaitu V2 dan V4.

3.3.2 Pemberian Warna pada Simpul

Pemberian warna yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan 5 warna yaitu, Merah, Biru, Kuning, Hijau dan Ungu.

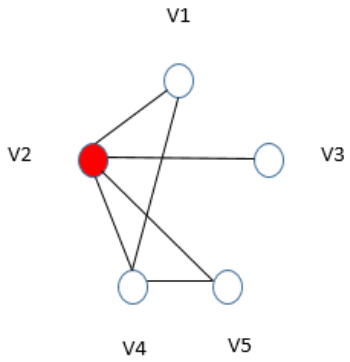
Tabel 3. 3 List Tabel Warna

Nomor	Warna	Kode	Keterangan	Kedudukan Warna
1		#FF0000	Merah	Derajat Tertinggi Pertama
2		#87CEEB	Biru	Derajat Tertinggi Kedua
3		#0C610C	Kuning	Derajat Tertinggi Ketiga
4		#CCCC00	Hijau	Derajat Tertinggi Keempat
5		#9E2EAB	Ungu	Derajat Tertinggi Kelima

Pada gambar 3.3 diketahui 5 list warna yang digunakan, Warna merah digunakan dalam derajat tertinggi pertama, warna biru digunakan dalam derajat tertinggi kedua, warna kuning sebagai derajat tetinggi ketiga, warna hijau sebagai derajat tertinggi keempat dan warna ungu merupakan derajat tertinggi kelima.

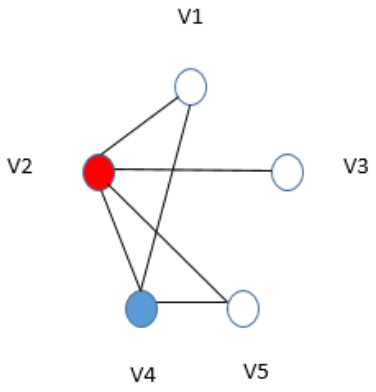
Langkah-langkah dalam pewarnaan graf menggunakan algoritma Welch-Powell adalah sebagai berikut

1. Graf pada titik V2 akan diwarnai dengan warna merah sebagai titik yang berderajat tertinggi.



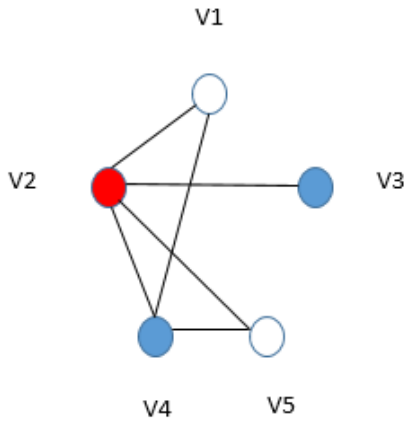
Gambar 3. 5 Pemberian Warna Pertama

2. Setelah pemberian warna pertama pada gambar 3.5 maka selanjutnya pewarnaan selanjutnya adalah mencari titik atau sampul yang tidak terhubung atau bertetangga dengan V2. Dari gambar 3.5 diketahui bahwa V2 terhubung ke semua simpul maka dari itu pemberian warna merah hanya pada V2 saja.



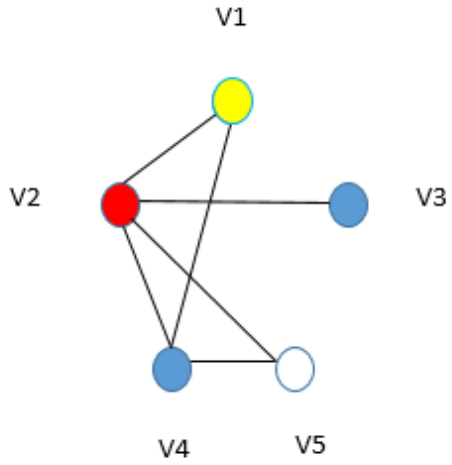
Gambar 3. 6 Pemberian Warna Kedua

3. Setelah pemberian warna merah pada simpul V2, langkah selanjutnya adalah pemberian warna pada simpul V4 sebagai simpul yang berderajat tertinggi kedua yang ditunjukkan pada gambar 3.6 dengan warna biru. Maka langkah selanjutnya adalah mencari titik atau simpul yang tidak terhubung atau bertetangga dengan V4. Maka ditemukan satu titik yang tidak bertetangga dengan titik V4 yaitu titik V3, sehingga titik V3 diwarnai dengan warna yang sama dengan titik V4 .



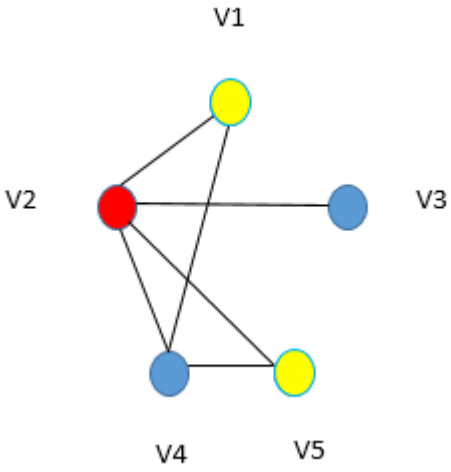
Gambar 3. 7 Pemberian warna pada titik V3

4. Pada gambar 3.7 adalah pemberian warna titik V3 yang tidak bertetangga dengan V4. Dengan demikian setelah tidak ada titik yang tidak bertetangga lagi,maka proses iterasi program adalah mencari titik dengan derajat terbesar selanjutnya,maka titik dengan berderajat terbesar selanjutnya adalah titik V1 dan V1 akan diwarnai dengan warna kuning.



Gambar 3. 8 Pemberian warna Ketiga

5. Selanjutnya adalah pemberian warna pada titik V1 dengan warna kuning, selanjutnya adalah mencari titik yang tidak bertetangga dengan V1, dan ditemukan satu titik yang tidak bertetangga dengan V1 dan belum diwarnai yaitu titik V5, dengan demikian titik V5 diwarnai dengan warna yang sama dengan titik V1 yaitu warna kuning.



Gambar 3. 9 Pemberian warna pada titik V5

6. Setelah seluruh titik telah diwarnai maka proses pewarnaan selesai.

Tabel 3. 4 Hasil Pengelompokkan Jadwal Ujian

Kelompok Ujian ke-	Hari Ujian
1 (Merah)	V2 (Selasa)
2 (Biru)	V3 (Hari Rabu) dan V4 (Hari Kamis)
3 (Kuning)	V1 (Hari Senin) dan V5 (Hari Jumat)

Pada tabel 3.4 diketahui pengelompokkan jadwal ujian berdasarkan algoritma Welch-Powel, adapun pengelompokkannya dibagi menjadi 3 yaitu kelompok 1 (merah) dengan hari selasa, kelompok 2 (biru) pada hari rabu dan kamis, dan kelompok 3 (kuning) pada hari senin dan jumat.

Tabel 3. 5 Penentuan Ruangan

Nomor	Ruangan yang Digunakan
1	Aula
2	Laboratorium IPA
3	Laboratorium Komputer
4	Ruang Kelas IPA 1
5	Ruang Kelas IPA 2
6	Ruang Kelas IPS 1
7	Ruang Kelas IPS 2

Pada tabel 3.5 diketahui jumlah ruangan yang tersedia sebanyak 7 ruangan, adapun ruangan yang tersedia adalah Aula, Laboratorium IPA, Laboratorium Komputer, Ruang Kelas IPA 1, Ruang Kelas IPA 2, Ruang Kelas IPS 1 dan Ruang Kelas IPS 2.

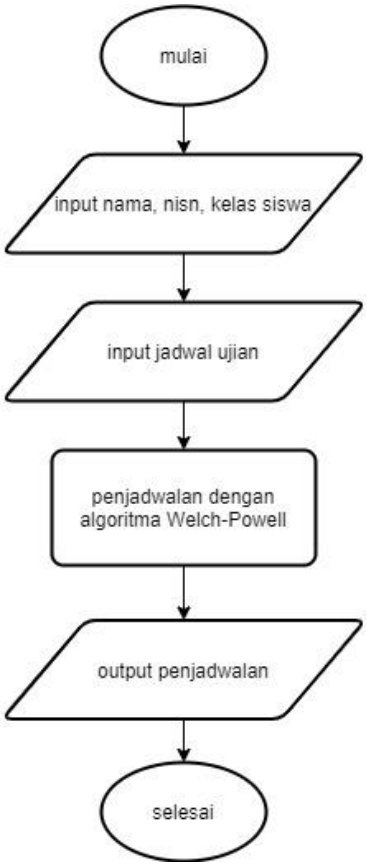
Tabel 3. 6 Ruangan yang digunakan

Kelompok Ujian Ke-	Hari	Ruangan yang digunakan
1	Selasa	Aula
2	Rabu	Aula
2	Kamis	Lab IPA
3	Senin	Aula
3	Jumat	Lab IPA

Berdasarkan tabel 3.6 dapat diketahui hari ujian dan ruangan yang digunakan, adapun pada kelompok ujian ke 1 pada hari selasa ujian dilaksanakan di Aula, pada kelompok ujian ke 2 pada hari rabu ujian dilaksanakan di Aula, sedangkan pada kelompok ujian ke 2 pada hari senin ujian dilaksanakan di Laboratorium IPA, adapun pada kelompok ujian ke 3 pada hari senin ujian dilaksanakan di Aula, sedangkan pada kelompok ujian ke 3 pada hari jumat ujian dilaksanakan di Laboratorium IPA.

3.4 Desain Sistem

Desain Sistem adalah tahapan atau gambaran alur dari sebuah sistem yang akan dirancang. Dalam desain sistem terdapat 3 komponen adalah input, proses, dan output. Desain sistem dari penjadwalan ujian graph coloring dengan algoritma Welch-Powell adalah sebagai berikut:



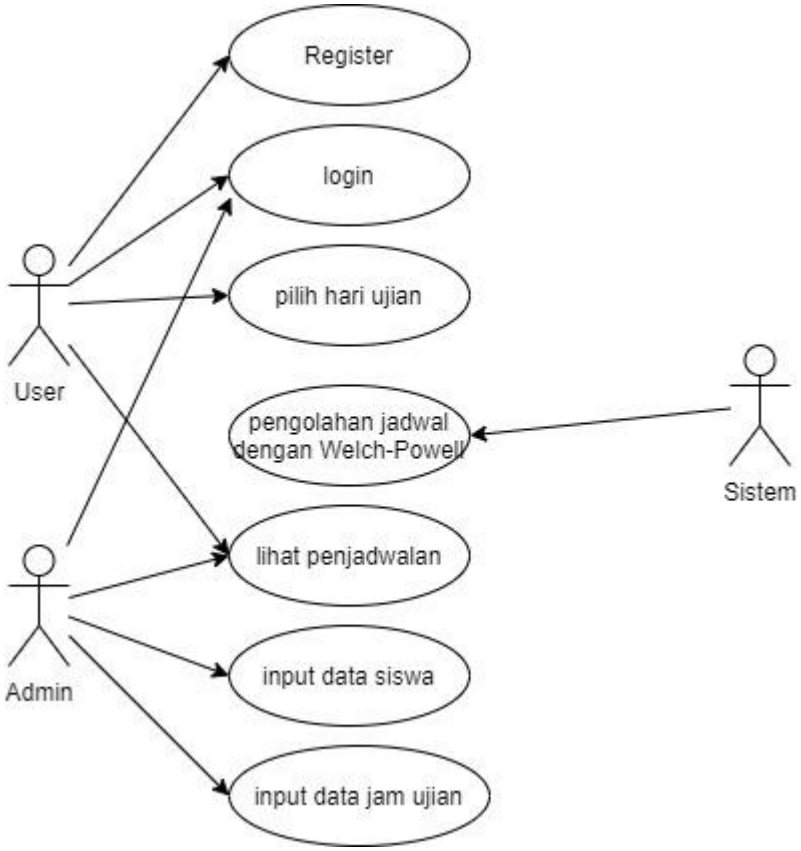
Gambar 3. 10 Desain Sistem

Berdasarkan gambar 3.9 *Input* yang digunakan dalam sistem adalah input nama, nisn, kelas siswa dan jadwal ujian (pada jadwal ini masih belum teratur dan beberapa ada yang bertabrakan dengan satu sama lain). Proses dalam penelitian ini adalah penjadwalan dengan algoritma Welch-Powell, dengan algoritma ini akan disusun penjadwalan dengan rapi dan tak ada yang bertabrakan dengan satu sama lain. Tahap terakhir yaitu Output dalam penelitian ini adalah hasil penjadwalan yang telah disusun.

3.4.1 *Usecase Diagram*

Usecase Diagram merupakan gambaran dari penggunaan fungsional sebuah sistem (Suhartono, 2017). Pada penelitian ini usecase diagram mempunyai 3 actor yaitu siswa, admin dan sistem. Masing-masing actor mempunyai tugas masing-

masing. Adapun usecase dalam penelitian ini adalah di representasi pada gambar dibawah ini.

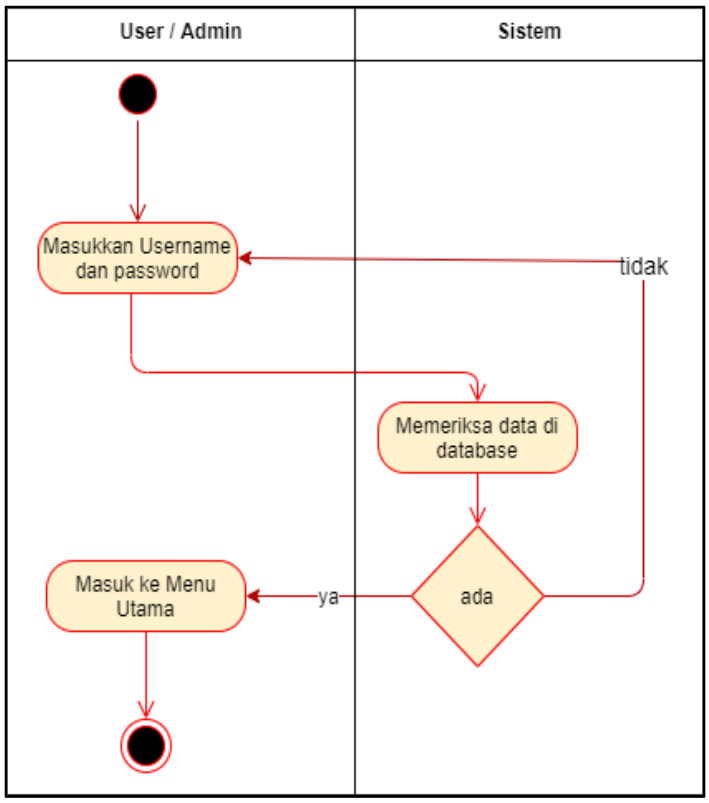


Gambar 3. 11 Usecase Diagram

Pada usecase diagram pada gambar 3.11 diketahui terdapat 3 aktor yaitu siswa, admin dan sistem. Siswa bisa melakukan register dan login sistem sebagai user, kemudian memilih hari ujian dan mendapatkan jadwal otomatis. Sedangkan admin dapat menginput hari ujian siswa dan menginput data jam . Pada penelitian ini sistem melakukan pengolahan jadwal dengan algoritma welch powell dan mendapatkan output penjadwalan ujian siswa.

3.4.2 *Activity Diagram*

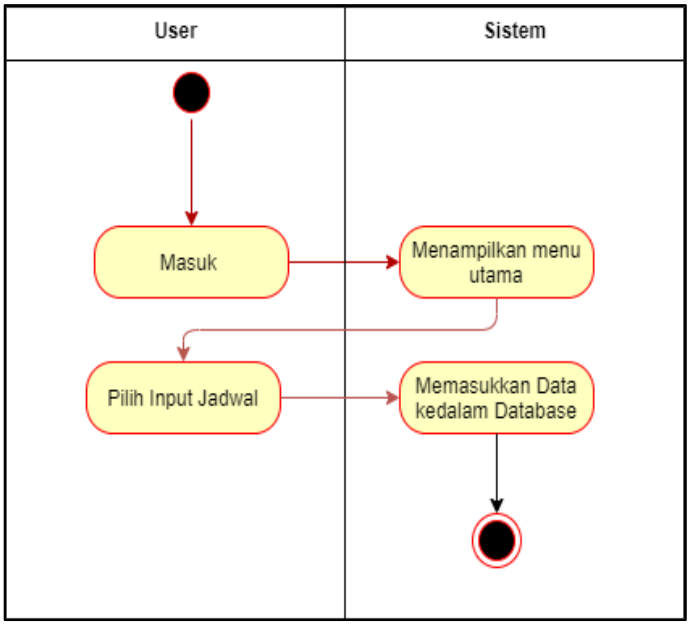
1. *Activity Diagram* Form Login User Dan Admin



Gambar 3. 12 *Activity diagram* Form Login User dan Admin

Pada gambar 3.12 diketahui user dan admin melakukan aktifitas yang sama yaitu login kedalam sistem. User dan admin memasukkan username dan password kemudian sistem akan memeriksa username dan password di database, jika ada maka akan menuju ke dalam menu utama dalam sistem.

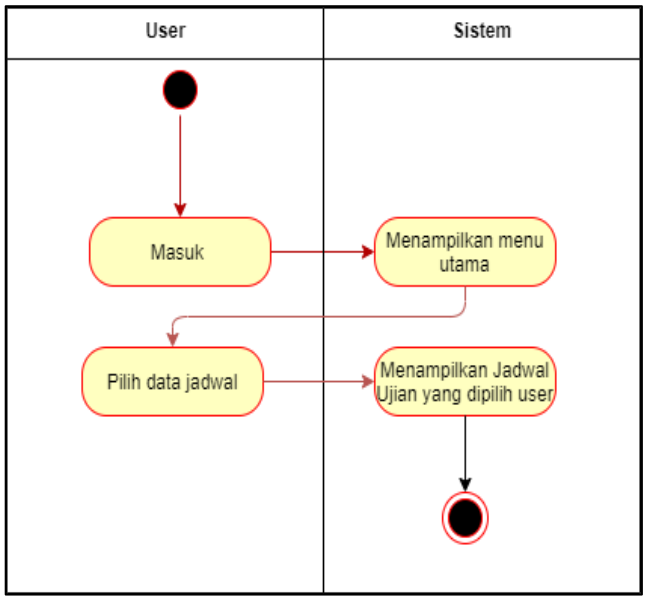
2. *Activity Diagram* Form Input Jadwal User



Gambar 3. 13 *Activity Diagram* Form Input Jadwal User

Pada gambar 3.13 diketahui aktivitas user dalam memasukkan jadwal adalah masuk kedalam sistem kemudian pilih input jadwal, kemudian sistem akan memasukkan data yang sudah diinput kedalam database.

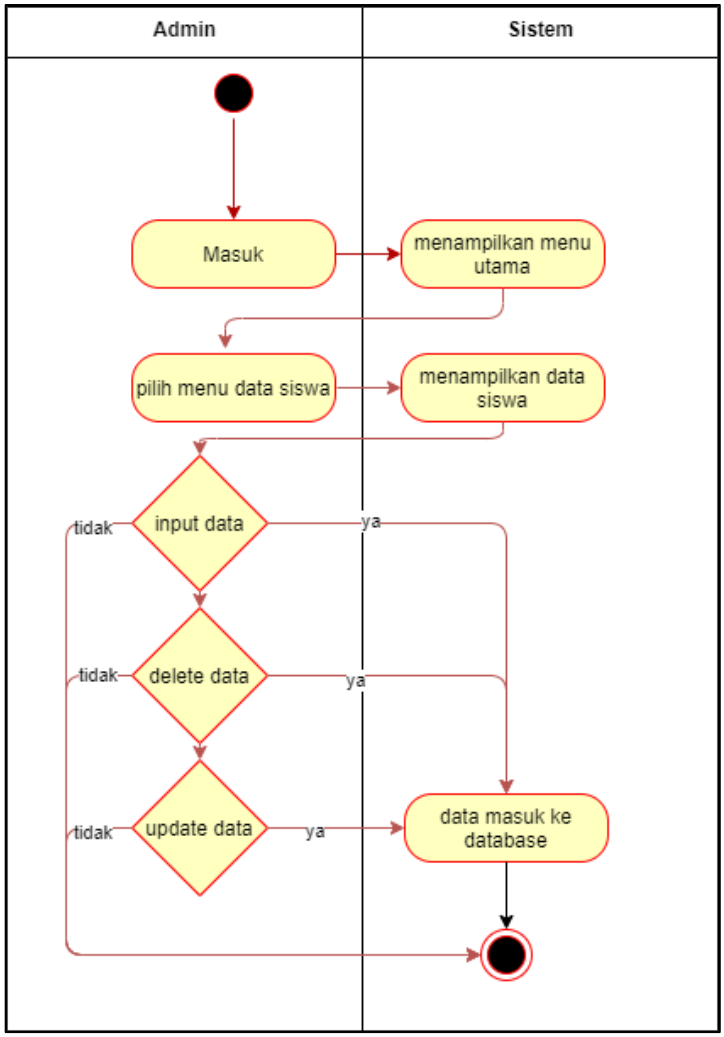
3. *Activity Diagram* Form Data Jadwal User



Gambar 3. 14 *Activity Diagram* Form Data Jadwal User

Pada gambar 3.14 user dapat melihat penjadwalan user. User masuk kedalam sistem kemudian pilih data jadwal maka sistem akan menampilkan jadwal ujian yang dipilih oleh user.

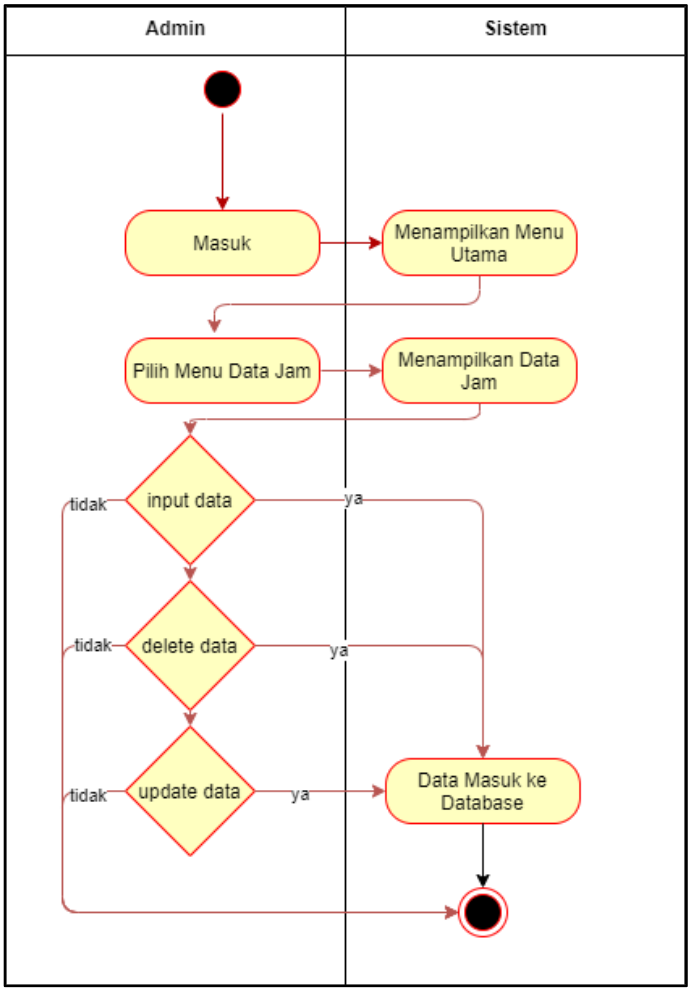
4. *Activity Diagram* Form Data Siswa pada Admin



Gambar 3. 15 *Activity Diagram* Form Data Siswa Admin

Pada gambar 3.15 diketahui admin dapat mengelola data siswa, admin masuk kedalam sistem kemudian pilih menu data siswa, setelah itu sistem akan menampilkan data siswa. Admin dapat menambahkan , hapus, dan update data siswa.

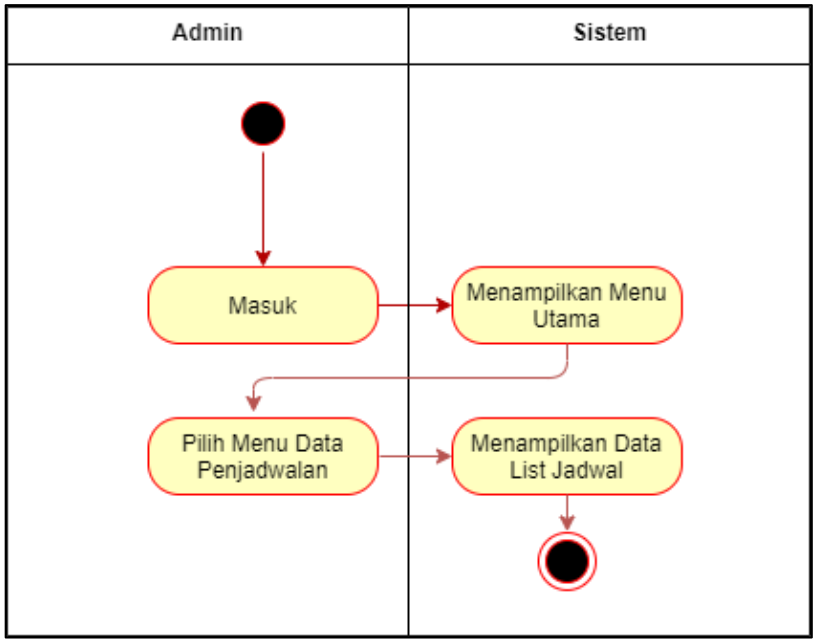
5. *Activity Diagram* Form Data Jam Admin



Gambar 3. 16 *Activity Diagram* Form Data Jam Admin

Pada gambar 3.16 diketahui admin dapat melakukan aktivitas pengelolaan data jam ujian siswa. Admin masuk kedalam sistem kemudian pilih menu data jam kemudian sistem akan menampilkan data jam ujian. Setelah itu admin dapat menambahkan, menghapus dan mengedit data jam ujian.

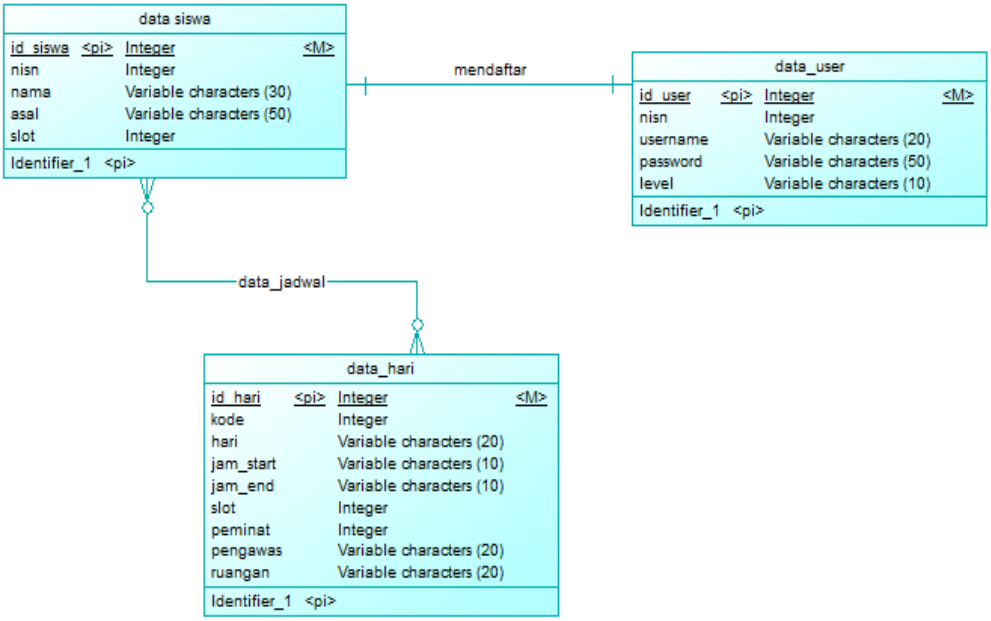
6. *Activity diagram* Data Penjadwalan



Gambar 3. 17 *Activity Diagram* Data Penjadwalan

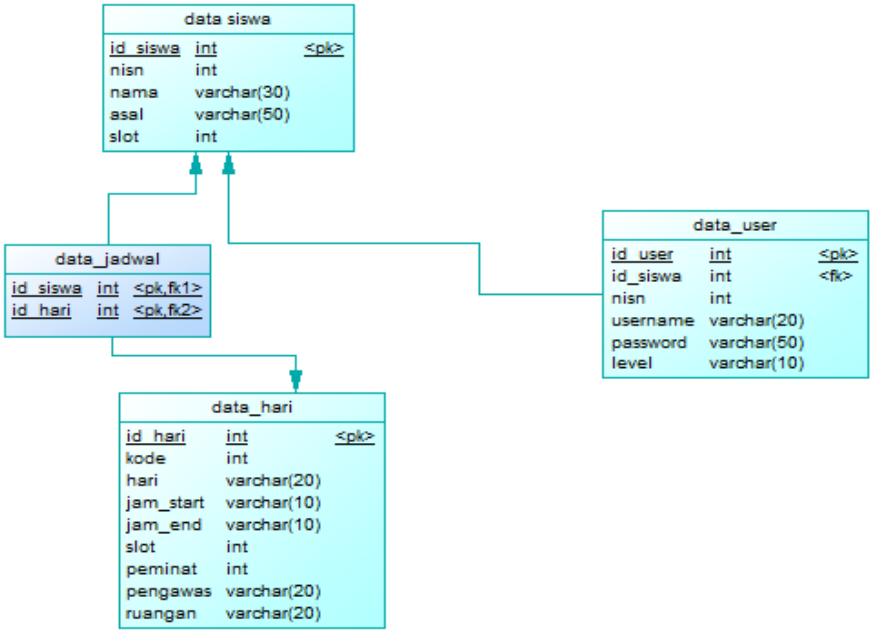
Pada gambar 3.17 merupakan aktivitas yang dilakukan admin dalam melihat jadwal ujian siswa, pertama admin masuk kedalam sistem (Login) kemudian sistem akan menampilkan menu utama dan admin pilih menu data penjadwalan maka sistem akan menampilkan data list jadwal.

3.5 Desain Database



Gambar 3. 18 Conceptual Data Model

Pada gambar 3.18 diketahui desain Conceptual Data Model dari perancangan database. Conceptual Data Model merupakan suatu konsep utama dari desain database yang didalamnya terdapat relasi tabel sebelum dijadikan rangkaian database asli. Pada Conceptual Data Model diatas terdapat 3 entitas yaitu data_siswa, data_hari dan data_user yang saling memiliki atribut masing-masing dan saling berelasi. Entitas data_siswa memiliki atribut id_siswa, nisn, nama, asal, dan slot. Entitas data_user memiliki atribut id_user, nisn, username, password, level. Entitas data_hari memiliki atribut id_hari ,kode ,hari, jam_start, jam_end, slot, peminat, pengawas, ruangan. Entitas data_user berelasi dengan data_siswa, dan entitas data_siswa berelasi dengan data_hari.



Gambar 3. 19 Physical Data Model

Pada gambar 3.19 merupakan generate dari conceptual data model. Physical Data Model dihasilkan dari Conceptual Data Model yang telah dibuat, Dalam penerapannya dapat diibaratkan sebagai skema relasional yang berguna untuk memodelkan struktur fisik dan detail dari suatu database. Hubungan one to one akan ditandai dengan anak panah antar relasi data_user dan data_siswa, hubungan many to many yang membentuk entitas baru "data_jadwal" dengan mengambil data siswa dan data hari.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang implementasi sistem, pembahasan, dan integrasi islam terhadap pengujian sistem yang telah dibangun.

4.1 Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem, tahapan penerapan sistem sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Implementasi sistem ini bertujuan dalam menerapkan perancangan yang dibuat agar sistem sesuai dengan kebutuhan.

4.1.1 Implementasi Database

Berikut ini merupakan Struktur tabel dari database yang dibuat untuk sistem informasi penjadwalan ujian menggunakan algoritma welch-powell:

1. Tabel ppdb data_user

Tabel ppdb data_user berfungsi untuk proses registrasi 2 akses masuk, untuk level akses masuk pada kolom level adalah admin dan user. Adapun untuk akses siswa didapat dari proses registrasi di form registrasi dengan memasukan NISN yang telah terdaftar di data_siswa.

Tabel 4. 1 Tabel ppdb data_user

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
id_user	int	11	Identitas User (Primary Key)
nisn	int	20	NISN Siswa
username	varchar	20	Username yang digunakan untuk login

password	varchar	50	Password yang digunakan untuk login
level	varchar	10	Level digunakan untuk masuk ke sistem sebagai admin atau user

2. Tabel ppdb data_siswa

Tabel ppdb data_siswa berfungsi untuk memberi wadah daftar siswa yang telah terverifikasi. adapun pada tabel siswa terdiri dari biodata siswa seperti NISN, nama, jenis kelamin asal sekolah dan slot yang bisa dipiih siswa serta file foto berformat JPEG, JPG dan PNG.

Tabel 4. 2 tabel ppdb data_siswa

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
id_siswa	Int	11	Nomor Identitas Siswa (Primary Key)
nisn	Int	20	Nisn siswa
nama	Varchar	30	Nama siswa
jenis_kelamin	Varchar	10	Jenis kelamin siswa
asal	Varchar	50	Asal sekolah siswa
slot	Int	10	Slot input jadwal siswa
foto	Varchar	20	Foto siswa

3. Tabel ppdb data_jadwal

Tabel ppdb data_jadwal digunakan untuk proses input jadwal yang telah dipilih siswa, adapun pada tabel data jadwal adalah relasi dari tabel data hari yang telah diinput admin dan tabel siswa yang memilih jadwal tersebut.

Tabel 4. 3 Tabel ppdb data_jadwal

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
id_jadwal	Int	11	Identitas jadwal (Primary Key)
id_hari	Int	11	Identitas hari penjadwalan (Foreign Key)
id_siswa	int	11	Identitas Siswa (Foreign Key)

4. Tabel ppdb data_hari

Tabel ppdb data_hari digunakan untuk menyimpan data hari yang ditawarkan oleh siswa,adapun kolom di dalam data hari tersebut meliputi hari, jam pelaksaaan, slot ruangan yang tersedia, jumlah peminat yang mendaftar, nama pengawas yang bertugas, serta ruangan yang digunakan.

Tabel 4. 4 Tabel ppdb data_hari

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
id_hari	Int	11	Identitas hari (Primary Key)
kode	Int	10	Kode hari ujian

hari	Varchar	20	Hari ujian
jam_start	Varchar	10	Waktu ujian mulai
jam_end	Varchar	10	Waktu ujian berakhir
slot	Int	10	Slot penjadwalan ujian
peminat	Int	10	Peminat waktu ujian
pengawas	Varchar	20	Pengawas ujian
ruangan	varchar	20	Ruangan ujian

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui entitas beserta atribut yang digunakan dalam database pada penelitian ini. Adapun rangkaian database yang digunakan untuk tabel database penjadwalan terdapat 4 tabel yaitu tabel data_user, data_siswa, data_hari dan data_jadwal.

Gambar 4. 1 Database Sistem

Pada tabel data_user memiliki 5 kolom yaitu id_user, nisn, username, password dan level. Pada tabel data_siswa terdiri dari 7 kolom id_siswa, nisn, nama, jenis kelamin,asal,slot, dan foto. Pada tabel data_hari terdiri dari 9 kolom yaitu id_hari, kode, hari, jam_start, jam_end, slot, peminat, pengawas, dan ruangan. Dan pada tabel data_jadwal terdiri dari 3 kolom yaitu id_jadwal, id_hari dan id_siswa.

4.1.2 Impementasi Kode Program

```
$sqlhari = "SELECT * FROM data_hari ORDER BY kode ASC ,jam ASC";

$resulthari = $connect->query($sqlhari);

while($rowhari = $resulthari->fetch_assoc()) {

    $id = $rowhari["id_hari"];

    array_push($hari,$id);

       $sqljumlahsiswa = "SELECT id_siswa FROM data_jadwal WHERE
id_hari='$id'";

       $resultjumlahsiswa = $connect->query($sqljumlahsiswa);

       while($rowjumlahsiswa = $resultjumlahsiswa->fetch_assoc()) {

         $listsiswa= $rowjumlahsiswa["id_siswa"];

         $sqlhasiltetangga = "SELECT id_hari FROM data_jadwal WHERE
id_siswa='$listsiswa' AND id_hari!='$id'";

         $resulthasiltetangga = $connect->query($sqlhasiltetangga);

         while($rowhasiltetangga = $resulthasiltetangga-
>fetch_assoc()) {

              $list_ttg= $rowhasiltetangga["id_hari"];

              $arr_list[]=$list_ttg;

       }

    }

  $arr_unique = array_unique($arr_list);

  $arr_jumlah = count($arr_unique);

  $hitung=["$id","$arr_jumlah"];

  array_push($jumlahgraph,$hitung);

  $arr_list=[];

}
```

Kode program diatas adalah kode program yang berguna untuk menghitung jumlah tetangga dalam satu titik,setelah masing-masing didapatkan jumlah tentangga dari masing – masing titik, maka langkah selanjutnya adalah program akan diinput kedalam array untuk dilakukan pengurutan dari derajat tertinggi ke derajat terendah.

```
usort($jumlahgraph, function($a, $b) {
    return $b['1'] <=> $a['1'];
});
```

Kode program diatas bertujuan untuk mengurutkan program pencarian derajat tertinggi, setelah diperoleh derajat tertinggi maka langkah selanjutnya adalah mencari titik yang tidak bertentangga.

```
$hari = array();
$tetangga = array();
$sqlsiswa = "SELECT * FROM data_siswa";
$resultsiswa = $connect->query($sqlsiswa);
while($rowsiswa = $resultsiswa->fetch_assoc()) {
    $ids=$rowsiswa["id_siswa"];
    $arr_ids[]=$ids;
    $nama = $rowsiswa["nama"];
    $arr_nama[]=$nama;
    $sqltemp = "SELECT id_hari FROM data_jadwal WHERE
id_siswa='$ids'";
    $resulttemp = $connect->query($sqltemp);
    while($rowtemp = $resulttemp->fetch_assoc()) {
        $temp[]=$rowtemp["id_hari"];
    }
    array_push($tetangga,$temp);
    $temp=[];
}
```

Berikut ini adalah kode program untuk menampilkan data dari data dari data_siswa, pada potongan kode program diatas data siswa diambil dari tabel data_siswa dengan query SELECT * FROM data_siswa, setelah itu id_siswa tersebut ditampung di dalam array agar nantinya pada array tersebut dapat dilakukan proses graph dan pengelompokan.

```
$warna=array("#FF0000","#87CEEB","#CCCC00","#0C610C","#9E2EAB");

$ruang=array("Aula","Lab IPA","Lab Komputer","IPA 1","IPA 2","IPS
1","IPS 2");
```

Pada penjelasan kode program diatas pada baris pertama adalah implementasi warna dalam bentuk array, adapun pada kelima warna tersebut terdiri dari warna merah, biru, kuning, hijau dan ungu.

Sedangkan pada baris kedua, penjelasan kode program diatas adalah implementasi ruangan dalam bentuk array, adapun pada ketujuh ruangan yang digunakan adalah Aula, Lab IPA, Lab Komputer, IPA 1, IPA 2, IPS 1 dan IPS 2.

```
<?php
$day=array();
$datatemp=[];
$daytemp=[];
$ttg_temp=[];
for($j=0; $j<$panjanggraph; $j++){
  $vertex= $jumlahgraph[$j][0];
       if (in_array($vertex, $datatemp)) {
       }else{
         array_push($daytemp,$vertex);
         array_push($datatemp,$vertex);
              for($z=0; $z<count($tetangga); $z++){
                if (in_array($vertex, $tetangga[$z])){
                     $count_ttg=count($tetangga[$z]);
                       for($q=0; $q<$count_ttg; $q++){
                            $list_ttg=$tetangga[$z][$q];
                            array_push($ttg_temp,$list_ttg);
                       }
                   }
                }
```

Berikut ini adalah implementasi algoritma welch-powell, adapun penjelasan dari baris kode program diatas adalah data hari yang telah diambil dari database dengan query select selanjutnya dicari jumlah tetangga dari masing-masing hari, jika ditemukan tetangga dari sebuah titik dan saling terhubung maka hari yang bertetangga tersebut tidak dimasukkan kedalam array sementara, akan tetapi jika hari tersebut tidak bertetangga dan tidak terhubung maka hari tersebut akan dimasukkan kedalam array sementara dan proses tersebut akan terus dilakukan hingga seluruh hari telah diketahui status ketetanggannya.

```
                foreach($hari as $hr){
                  if (in_array($hr, $ttg_temp)) {
                  }else{
                    if(in_array($hr, $datatemp)){
                        }else{
                          array_push($daytemp,$hr);
                          array_push($datatemp,$hr);
                        }
                  }
                }
                array_push($day,$daytemp);
                $daytemp=[];
                $ttg_temp=[];
        }
}
?>
```

Kode program diatas adalah implementasi kode program dari algoritma welch-powell, adapun penjelasan dari bagian program tersebut adalah proses pengelompokan hari yang tidak bertetangga, adapun jika salah satu hari tidak bertetangga maka hari tersebut akan dikelompokkan dalam satu kelompok jadwal ujian dan ditampung pada array baru hingga semua hari, proses iterasi ini berlangsung hingga semua hari telah dikelompokkan berdasarkan derajat terbesar dan hari yang yang tidak bertetangga.

```
<?php
foreach($arr_ids as $a=>$value1){
   echo "<tr>";
   echo "<td class='text-center'>$arr_nama[$a]</td>";
   foreach($hari as $value2){
   $sqltabel = "SELECT * FROM data_jadwal WHERE id_siswa='$value1' AND
id_hari='$value2'";
   $resultable = $connect->query($sqltabel);
   if(mysqli_num_rows($resultable)>0){
   while($table = $resultable->fetch_assoc()) {
      $idjadwal =$table["id_jadwal"];
      for ($m=0; $m<count($day); $m++){
        for ($n=0; $n<count($day[$m]); $n++){
        if($day[$m][$n]==$value2){
           $count=$m;
        }
       }
      }$color=$warna[$count];
   ?>
   <td class="text-center text-light" style="background-color: <?php
echo $color;?>;" >1</td>
   <?php
   }}else{
   ?>
       <td class="text-center" >0</td>
   <?php }}
       echo"</tr>";
 }
?>
```

Pada kode program diatas adalah proses penampilan tabel pada data penjadwalan. Setelah data jadwal ditampung didalam array ,maka data akan ditampilkan sesuai dengan pengelompokan titik dengan derajat tertinggi dan titik yang tidak bertetangga dengan titik tersebut. Setelah itu pada array warna dan array

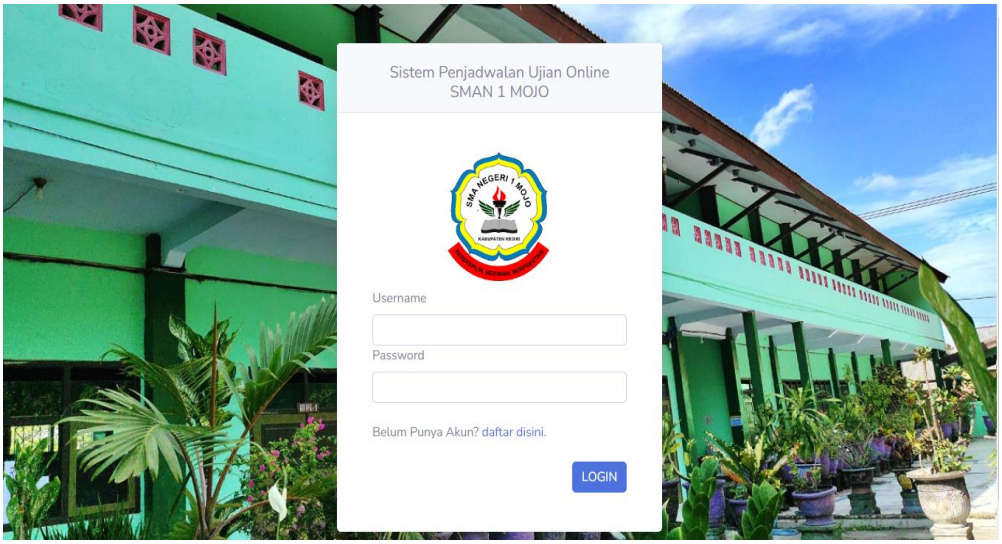
ruang hal tersebut akan menampilkan ruangan dan warna sesuai dengan urutan titik. Dan iterasi ini akan berlanjut dan berhenti hingga seluruh titik telah diwarnai.

4.1.3 Implementasi Desain Antarmuka Sistem

Sistem yang dibuat dalam penelitian ini yaitu berbasis website dan menggunakan bahasa pemograman PHP. Untuk tampilan / desain antarmuka sistem menggunakan *framework CSS Bootsrap*. Adapun implementasi desain antarmuka dalam sistem ini adalah sebagai berikut.

1. Halaman Login

Pada halaman ini adalah halaman pertama pada sistem informasi penjadwalan ujian online penerimaan peserta didik baru. Halaman login ini digunakan user dan admin agar bisa masuk kedalam sistem. Halaman login pada penelitian ini bisa dilihat dalam gambar dibawah ini.

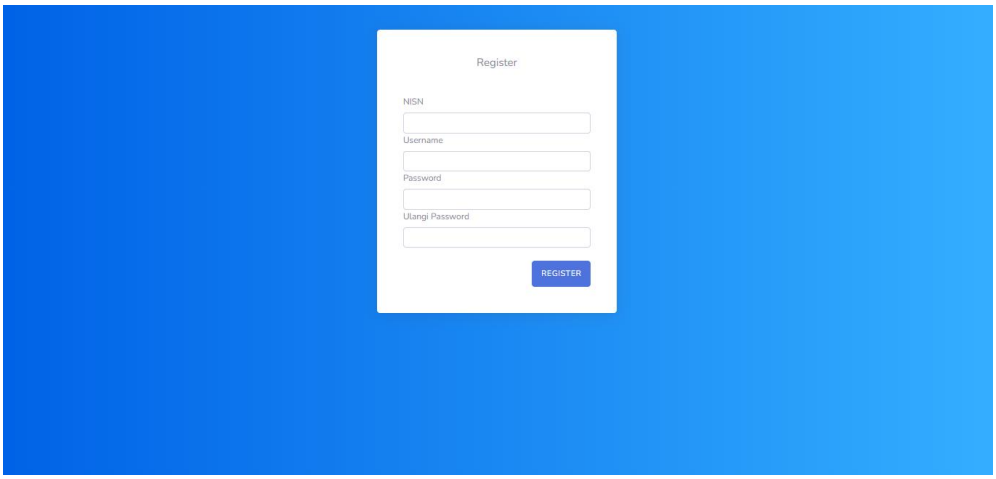


Gambar 4. 2 Halaman Login

Pada gambar 4.2 user dan admin memasukkan username dan password yang valid, apabila username dan password sesuai maka akan masuk kedalam halaman

utama sistem. Apabila user / siswa belum mempunyai username dan password maka klik “daftar disini” maka akan beralih ke halaman register.

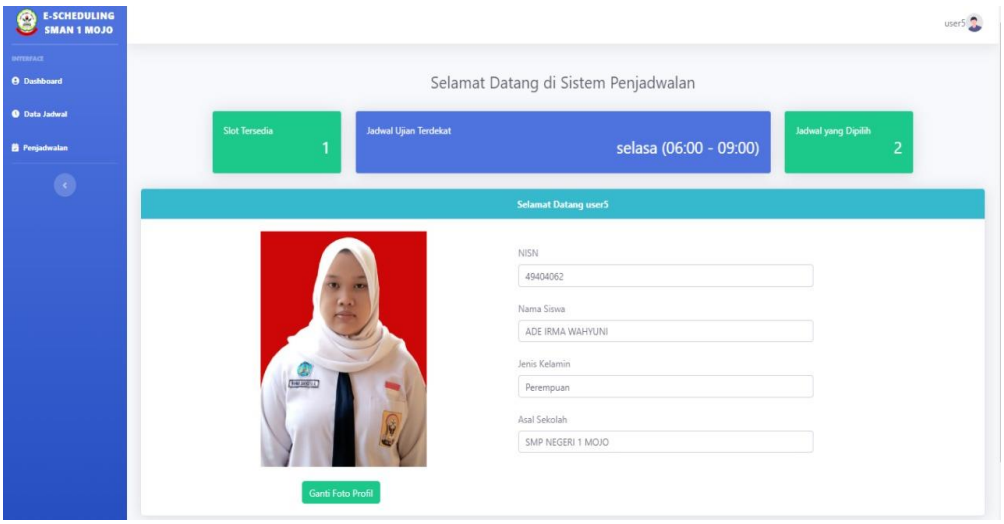
2. Halaman Register



Gambar 4. 3 Halaman Register

Pada gambar 4.3 merupakan halaman yang digunakan user dalam mendaftar akun agar bisa login. User memasukkan nomor NISN, username, password yang baru, setelah mengisi maka sistem akan memasukkan data ke dalam database sistem.

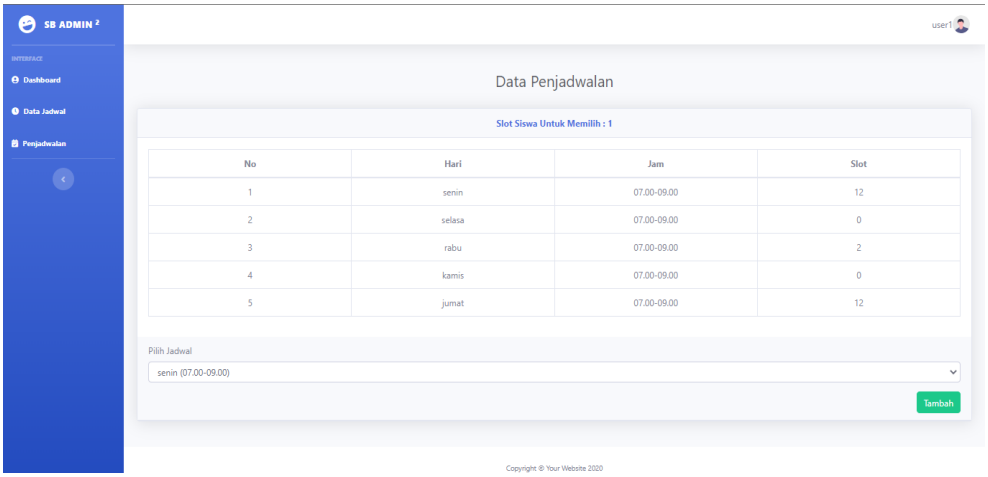
3. Halaman Utama User



Gambar 4. 4 Halaman Utama User

Pada gambar 4.4 merupakan halaman utama user setelah melakukan login. Pada halaman ini terdapat informasi NISN, nama siswa, asal sekolah foto profil, dan jadwal pelaksanan ujian yang telah terjadwal oleh sistem serta menu-menu atau fitur yang digunakan siswa dalam melakukan penjadwalan ujian online.

4. Halaman Input Data Penjadwalan

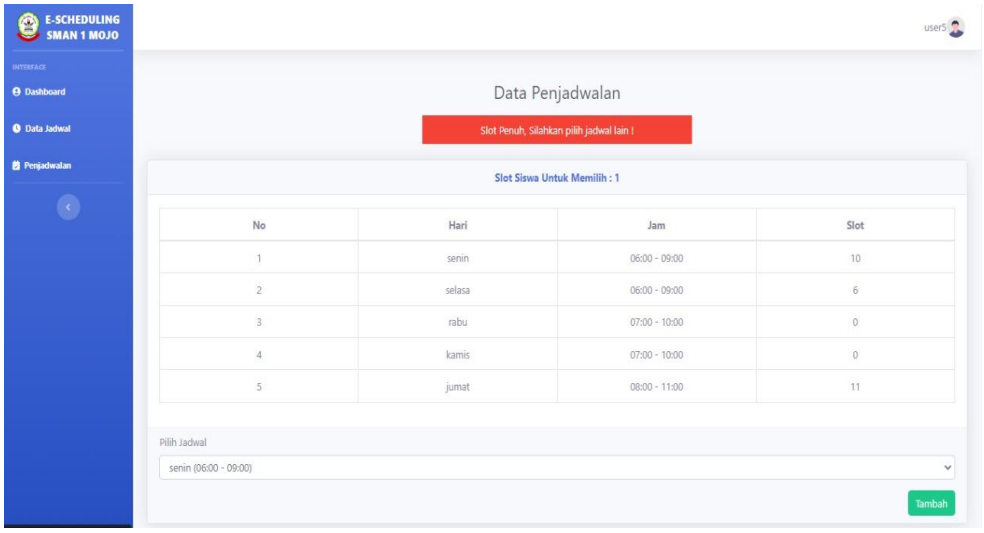


Gambar 4. 5 Halaman Input Data Penjadwalan

Pada gambar 4.5 merupakan halaman yang digunakan user atau siswa dalam menginput jadwal sesuai yang diinginkan apabila slotnya masih tersedia. User / siswa dapat menginput jadwal ujian lebih dari satu, setelah berhasil maka jadwal yang dipilih siswa akan masuk kedalam data penjadwalan.

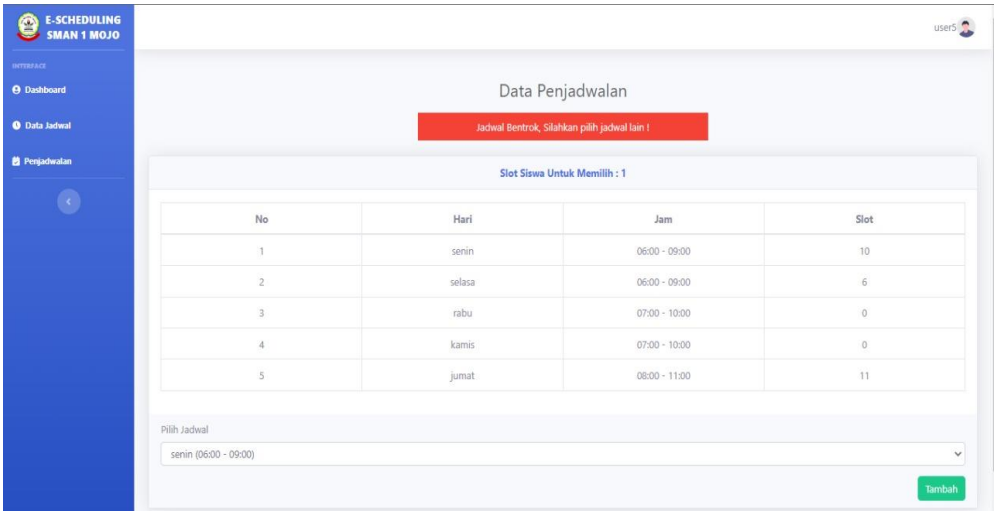
Gambar 4. 6 Form Input jadwal siswa

Pada form ini siswa dapat menginput jadwal sesuai jumlah slot yang disediakan sistem, dan pada slot yang disediakan sistem merupakan slot yang telah ditentukan oleh admin. Apabila slot yang disediakan sistem sudah penuh maka akan menampilkan sebuah peringatan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 7 Pemberitahuan Slot Penuh

Pada gambar 4.7 merupakan pemberitahuan pada user apabila slot pada waktu yang dipilih telah penuh, maka user bisa memilih hari dan jam yang masih tersedia untuk melakukan penjadwalan ujian. Adapun terdapat kasus yang hampir sama yaitu jadwal yang diiput user terjadi tabrakan maka akan muncul pemberitahuan seperti dibawah ini.



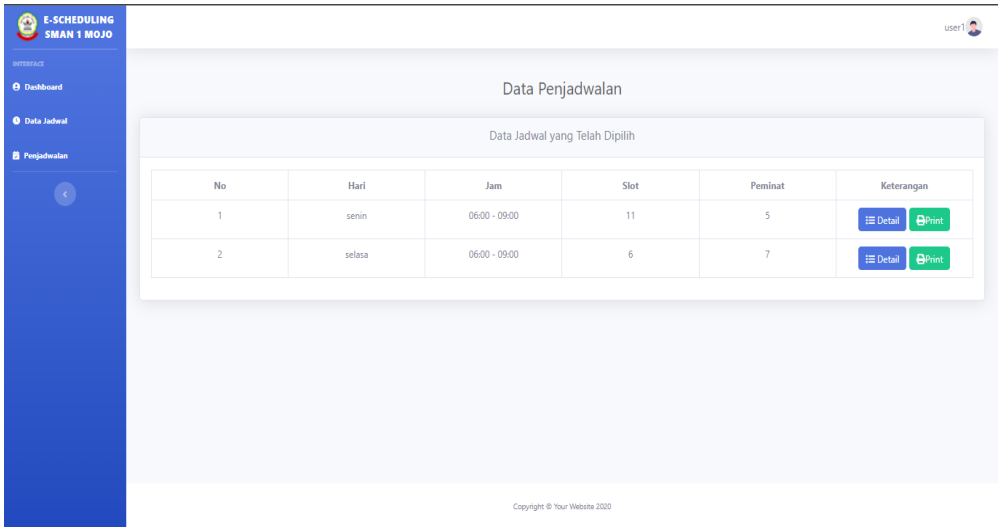
Gambar 4. 8 Pemberitahuan Jadwal Bentrok

Pada gambar 4.8 merupakan pemberitahuan apabila jadwal yang diinputkan bentrok apabila terjadi jadwal bentrok seperti gambar 4.8 maka user disarankan untuk memilih jadwal lain yang masih tersedia pada sistem.

Gambar 4. 9 Data Penjadwalan yang dipilih siswa

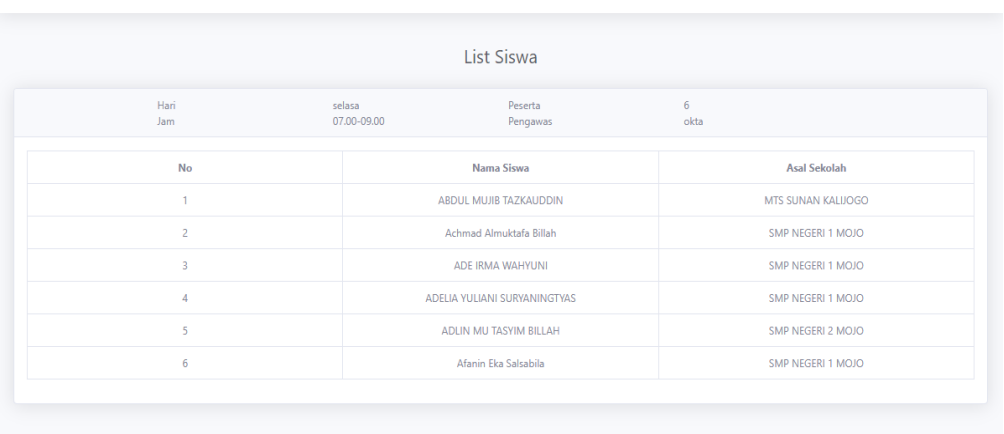
Data penjadwalan pada form ini merupakan tampilan pemasaran dari jadwal yang ditentukan admin, adapun pada list jadwal ini meliputi hari serta slot jadwal yang tersedia sehingga siswa dapat melihat slot mana yang masih tersisa dan bisa untuk dipilih.

5. Halaman Lihat Data Jadwal



Gambar 4. 10 Halaman Lihat Data Jadwal

Pada gambar 4.10 merupakan form halaman lihat data jadwal. Pada form ini siswa dapat melihat jadwal yang telah dipilih siswa beserta jumlah slot yang tersisa dan jumlah peminat yang mengambil jadwal ujian yang sama.



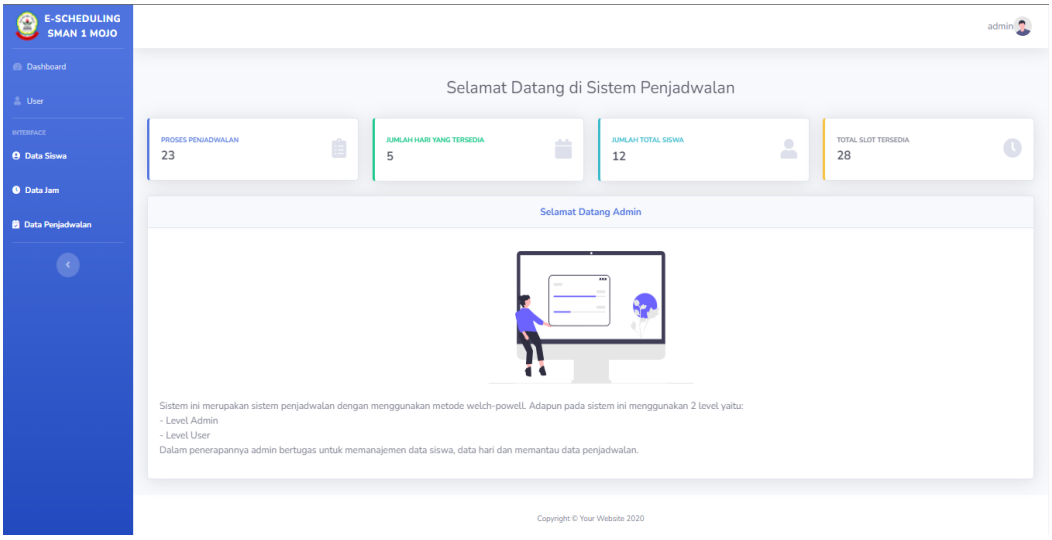
Gambar 4. 11 List Detail Jadwal Siswa

Pada gambar 4.11 merupakan form list jadwal yang telah dipilih siswa. Pada form ini siswa dapat melihat data hari, jam, jumlah peserta dan pengawas yang bertugas di dalam ujian. Selain itu siswa dapat melihat list nama siswa yang mengambil jadwal ujian yang sama.

Gambar 4. 12 Print kartu ujian siswa

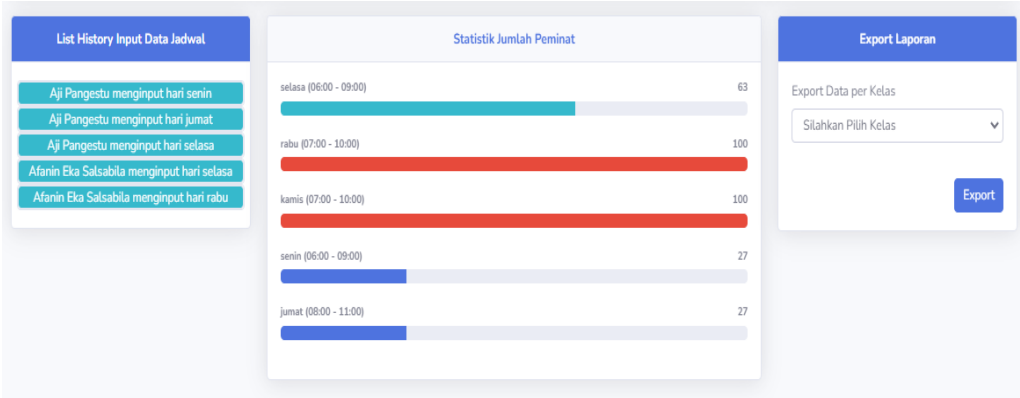
Pada gambar 4.12 merupakan hasil dari menu “Print” yang ada pada halaman lihat data jadwal. Pada kartu ini terdapat informasi siswa yang berupa nama, nisn, asal sekolah, hari atau jam ujian dan foto siswa.

6. Halaman Utama Admin



Gambar 4. 13 Halaman Utama Admin

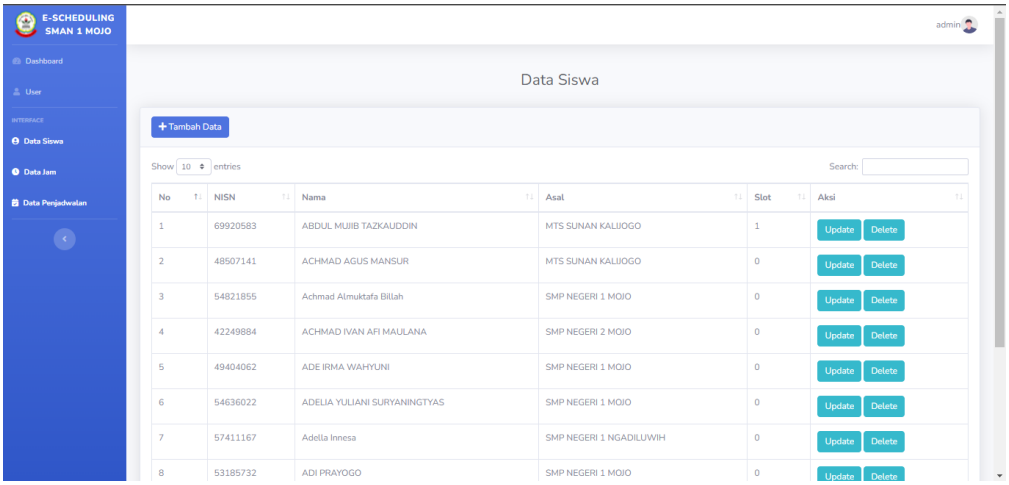
Pada gambar 4.13 merupakan halaman setelah admin berhasil melakukan login, halaman utama admin ini yang menampilkan menu-menu dibagian kiri halaman.



Gambar 4. 14 Statistik Dasboard Admin

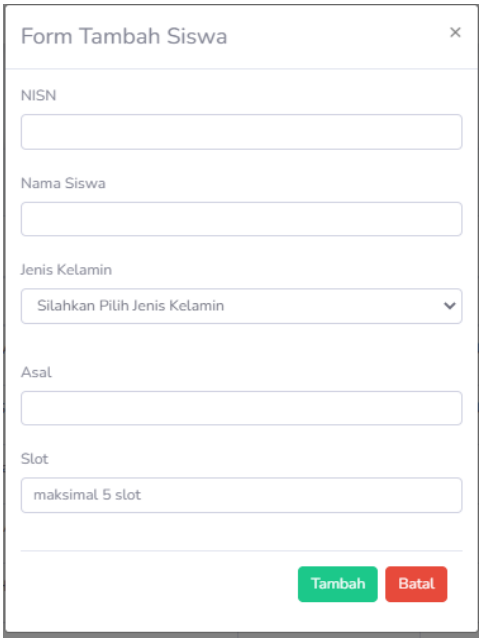
Pada gambar 4.14 adalah halaman statistik harian user pada dashboard admin, menu statistik menjelaskan kondisi semua menu-menu yang ditampilkan dalam bentuk grafik dimana, admin dapat melihat input jadwal yang dilakukan oleh siswa, statistik jumlah ruangan serta export laporan per kelas dan mencetaknya (Kurniawan, Harini, Nurhayati, Arif, & Hariadi, n.d.).

7. Halaman Data Siswa Admin



Gambar 4. 15 Halaman Data Siswa Admin

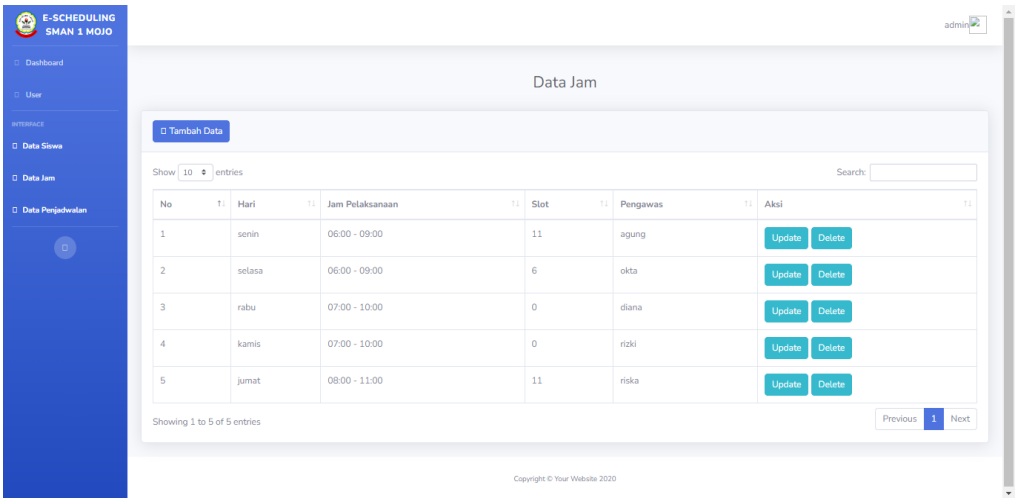
Pada gambar 4.15 merupakan halaman data siswa di bagian admin. Admin dapat menginput daftar siswa yang hendak mengikuti ujian, adapun data yang harus diisi oleh admin adalah NISN siswa, Nama siswa, Asal sekolah siswa dan jumlah slot ujian siswa. Admin dapat menghapus dan mengedit data siswa jika terjadi perubahan data siswa.



Gambar 4. 16 Form Tambah Siswa

Form ini merupakan form tambah siswa dimana admin dapat melakukan penambahan NISN, nama siswa, jenis kelaminasal sekolah, dan slot siswa yang nantinya berguna untuk daftar siswa yang dapat mengikuti proses penjadwalan.

8. Halaman Data Jam Admin



Gambar 4. 17 Halaman Data Jam Admin

Pada form ini merupakan tampilan data jam dan hari yang akan ditawarkan oleh admin, adapun pada halaman ini admin dapat melakukan proses tambah data,update dan delete data jam yang ditawarkan kepada siswa.

Gambar 4. 18 Form Tambah Data Waktu Ujian

Form ini merupakan form tambah jadwal dimana admin dapat melakukan penambahan hari, jam mulai, jam selesai, slot, dan nama pengawas yang nantinya berguna untuk daftar jadwal yang akan dipilih oleh siswa.

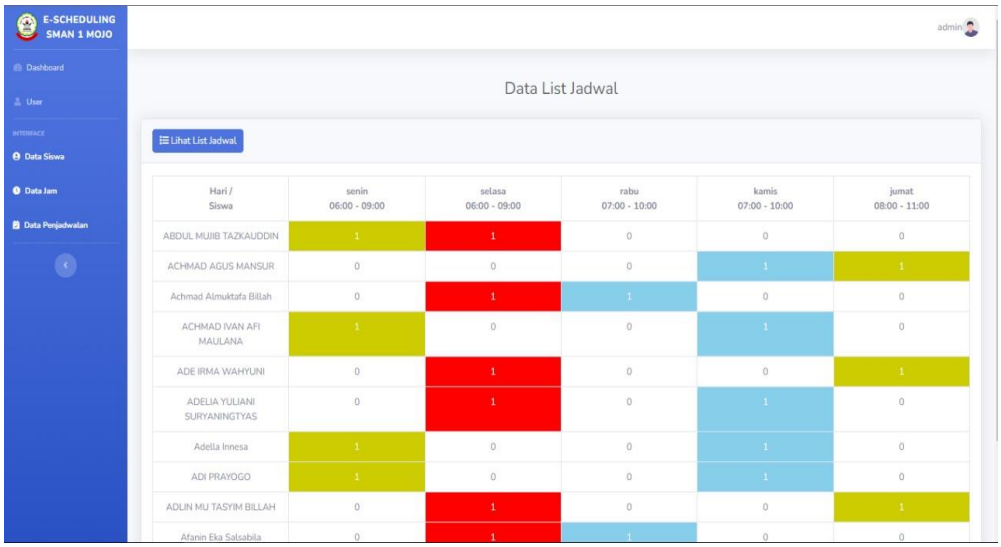
9. Halaman Data Penjadwalan

Seperti yang sudah dijelaskan pada bab 3 proses pewarnaan graf menggunakan algoritma welch-powell. Terdapat kriteria hari dan jam dalam proses pewarnaan graph coloring.

- Pada hari senin pada jam 06.00-09.00 dan selasa pada jam 06.00-09.00 telah dipilih oleh siswa ABDUL MUJIB TAZKAUDDIN
- Pada hari kamis pada jam 07.00-10.00 dan jumat pada jam 08.00-11.00 telah dipilih oleh siswa ACHMAD AGUS MANSUR
- Pada hari selasa pada jam 06.00-09.00 dan rabu pada jam 07.00-10.00 telah dipilih oleh siswa ACHMAD ALMUKTAFA BILLAH
- Pada hari senin pada jam 06.00-09.00 dan kamis pada jam 07.00-10.00 telah dipilih oleh siswa ACHMAD IVAN AFI MAULANA
- Pada hari selasa pada jam 06.00-09.00 dan jumat pada jam 08.00-11.00 telah dipilih oleh siswa ADE IRMA WAHYUNI
- Pada hari selasa pada jam 06.00-09.00 dan kamis pada jam 07.00-10.00 telah dipilih oleh siswa ADELIA YULIANI SURYANINGTYAS
- Pada hari senin pada jam 06.00-09.00 dan kamis pada jam 07.00-10.00 telah dipilih oleh siswa ADELLA INNESA
- Pada hari senin pada jam 06.00-09.00 dan kamis pada jam 07.00-10.00 telah dipilih oleh siswa ADI PRAYOGO

- Pada hari selasa pada jam 06.00-09.00 dan jumat pada jam 08.00-11.00 telah dipilih oleh siswa ADLIN MU TASYIM BILLAH
- Pada hari selasa pada jam 06.00-09.00 dan rabu pada jam 07.00-10.00 telah dipilih oleh siswa AFANIN EKA SALSABILA

Adapun berdasarkan jadwal yang dipilih di siswa diatas maka penjadwalan pada sistem seperti dibawah ini



Gambar 4. 19 Halaman Data Penjadwalan

Pada form ini merupakan tampilan data penjadwalan yang bertujuan untuk melihat data jadwal yang telah diambil oleh seluruh siswa, pada form ini admin dapat melihat pengelompokan hari yang terbanyak yang diambil seluruh siswa dengan menggunakan algoritma welch-powell sehingga memudahkan untuk admin dalam memotoring jadwal pada hari ujian yang telah ditawarkan kepada seluruh siswa. Berdasarkan tabel 4.19 list jadwal dan ruang ujian peserta didik baru adalah sebagai berikut

Gambar 4. 20 List jadwal ujian

Pada tampilan form penjadwalan admin dapat melihat list jadwal yang telah diolah menggunakan algoritma welch powell, adapun hasil dari tampilan algoritma welch powell dapat dilihat berdasarkan urutan pengelompokan jadwal. Untuk list jadwal terbagi menjadi 4 bagian yaitu dengan list jadwaln tertinggi yaitu hari selasa maka sistem melakukan proses pewarnaan warna merah dengan pelaksaan ujian di ruang aula pada jam 06.00-09.00, kemudian sistem melakukan proses pewarnaan untuk list jadwal tertinggi selanjutnya dengan warna biru muda yaitu hari kamis pada jam 07.00-10.00 diruang aula dan rabu pada jam 07.00-10.00 di ruang lab IPA, list drajat tertinggi ketiga yaitu warna kuning pada senin jam 06.00-09.00 di Ruang Aula dan hari jumat pada jam 08.00-11.00 di ruang lap IPA.

4.2 Skenario Pengujian

Pada pengujian sistem yang digunakan yaitu menggunakan ISO 9126. ISO 9126 merupakan standar yang digunakan pengujian terhadap kualitas perangkat lunak yang terdapat aspek-aspek diantara lain (Rosalina, 2017).

Tabel 4. 5 Karakteristik ISO 9126

Karakteristik ISO 9126	Penjelasan
1. Functionality	Merupakan kemampuan fungsional produk perangkat lunak dalam memuaskan kebutuhan pengguna
2. Reliability	Merupakan kemampuan produk perangkat lunak dalam hal performasi
3. Usability	Merupakan kemampuan produk perangkat lunak dalam menunjukkan kemudahan oleh pengguna
4. Efficiency	Merupakan kemampuan produk perangkat lunak dalam waktu eksekusi dan kemampuan dengan sumber daya yang digunakan dalam perangkat lunak
5. Maintainability	Merupakan kemampuan produk perangkat lunak dalam hal tingkat kemudahan mengakomodasi perubahan-perubahan perangkat lunak
6. Portability	Merupakan kemampuan produk perangkat lunak dalam beradaptasi dengan lingkungan yang berbeda

Berdasarkan tabel 4.5 diketahui karakteristik ISO 9126 dalam menguji perangkat lunak. Dalam penelitian ini akan digunakan kuesioner sebagai parameter

pengujian sistem, adapun pertanyaan kuesioner dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Kuesioner Pengujian Sistem

Karakteristik Pengujian	**Pertanyaan**
Functionality	1. Apakah fitur-fitur dalam aplikasi sudah sesuai dengan yang diharapkan?
	2. Apakah proses pengolahan data dan hasil yang diterima sudah akurat?
	3. Apakah aplikasi dapat berinteraksi dengan perangkat lunak yang lain?
	4. Apakah aplikasi telah sesuai dengan standar aplikasi pada umumnya?
	5. Apakah sistem keamanan data dalam aplikasi sudah baik?
Reliability	6. Apakah kesalahan perangkat lunak pada perangkat keras dapat diatasi setiap saat?
	7. Apakah aplikasi dapat menampilkan pesan jika terjadi error?
	8. Apakah perangkat lunak dapat memulihkan data kembali jika mengalami kegagalan?
Usability	9. Apakah aplikasi yang dibuat mudah dipahami?

	10. Apakah fitur-fitur yang ada mudah dipelajari?
	11. Apakah aplikasi dapat digunakan dengan perangkat atau sumber daya seadanya?
	12. Apakah aplikasi tersebut memiliki tampilan yang menarik?
Efficiency	13. Apakah aplikasi yang dibuat dapat merespon dengan cepat?
	14. Apakah aplikasi yang dibuat memiliki ruang penyimpanan / storage yang kecil?
Maintainability	15. Apakah sistem ini dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan?
	16. Apakah aplikasi dapat dengan mudah diperbaiki jika terjadi kesalahan / error?
	17. Apakah aplikasi yang dibuat tetap stabil apabila dalam penggunaan jangka panjang?
	18. Apakah penambahan fitur dapat dilakukan dalam waktu cepat?
Portability	19. Apakah aplikasi yang dibuat dapat digunakan dengan perangkat yang lain (contoh diberbagai browser)?
	20. Apakah aplikasi yang dibuat dapat di install / pasang dengan mudah?

Pada tabel 4.6 diketahui pertanyaan kuesioner dengan mengacu pengujian ISO 9126. Adapun sistem penilaian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan sistem skala likert 4 kategori yang direpresentasikan tabel dibawah ini.

Tabel 4. 7 Skala Penilaian Pengujian Kualitas Perangkat Lunak

Kategori	Kode	Bobot
Sangat Setuju	SS	4
Setuju	S	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

4.3 Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem ini bertujuan memastikan sistem yang dibuat berjalan dengan baik dan layak digunakan dalam instansi yang terkait. Dengan menggunakan ISO 9126 yang memiliki 6 karakteristik *Functionality, Reliability, Usability, Efficiency, Maintainability, Portability.*

Tabel 4. 8 Daftar Nilai Kuesioner Pengujian Sistem

Pengujian		Responden ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1	S	S	S	S	S	S	SS	S	SS	S
	2	S	S	S	S	S	S	S	S	SS	S
	3	TS	S	S	S	S	S	S	S	SS	S
	4	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	5	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

B	**6**	SS	S	S	S	S	S	S	TS	S	TS
	7	S	SS	S	S	S	S	S	S	S	S
	8	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
C	**9**	SS	S	S	S	S	S	S	S	S	S
	10	SS	S	S	SS	S	S	S	S	SS	S
	11	S	S	S	S	S	S	S	S	S	TS
	12	SS	S	S	TS	S	S	S	SS	S	S
D	**13**	SS	SS	S	S	S	S	S	S	S	S
	14	TS	S	TS	S	S	S	S	S	SS	S
E	**15**	S	S	S	S	S	S	S	S	SS	S
	16	S	S	S	S	S	TS	S	S	S	S
	17	S	S	TS	SS	S	S	S	S	SS	S
	18	TS	S	TS	S	S	S	S	S	S	S
F	**19**	SS	S	S	SS	TS	S	S	S	S	S
	20	SS	S	S	SS	S	S	S	S	SS	S

Keterangan

Huruf “A” merupakan pengujian Fungsionality

Huruf “B” merupakan pengujian Reliability

Huruf “C” merupakan pengujian Usability

Huruf “D” merupakan pengujian Efficiency

Huruf “E” merupakan pengujian Maintainability

Huruf “F” merupakan pengujian Portability

Pada gambar 4.8 diketahui penilaian respoonden dalam memberikan jawaban kuesioner yang telah diberikan, terdapat 10 responden yang memiliki jawaban yang berbeda-beda, setelah mendapatkan data jawaban kuesioner maka data tersebut akan dikonversi dalam bentuk angka seperti dibawah ini.

Tabel 4. 9 Konversi Nilai Kuesioner

Pengujian		**Responden ke-**									
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
A	**1**	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3
	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3
	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
B	**6**	4	3	3	3	3	3	3	2	3	2
	7	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
C	**9**	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	10	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3
	11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
	12	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3
D	**13**	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
	14	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3
E	**15**	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
	16	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3

	17	3	3	2	4	3	3	3	3	4	3
	18	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3
F	**19**	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3
	20	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3

Keterangan

Huruf "A" merupakan pengujian Fungsionality

Huruf "B" merupakan pengujian Reliability

Huruf "C" merupakan pengujian Usability

Huruf "D" merupakan pengujian Efficiency

Huruf "E" merupakan pengujian Maintainability

Huruf "F" merupakan pengujian Portability

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui daftar nilai responden yang telah dikonversi dalam bentuk angka selanjutnya data tersebut dikelompokkan agar mendapatkan hasil dari pengujian ISO 9126.

Tabel 4. 10 Pengelompokan Jawaban Kuesioner

Karakteristik	**Jumlah Jawaban**			
	SS	**S**	**TS**	**STS**
Functionality	4	45	1	0
Reliability	2	26	2	0
Usability	6	32	2	0
Efficiency	3	15	2	0

Maintainability	3	33	4	0
Portability	5	14	1	0

Hasil dari kuesioner diatas, skor dapat dihitung dengan rumus dibawah ini

- Apabila responden memilih Sangat Setuju (SS) maka total jawaban dikali 4
- Apabila responden memilih Setuju (S) maka total jawaban dikali 3
- Apabila responden memilih Tidak Setuju (TS) maka total jawaban dikali 2
- Apabila responden memilih Sangat Tidak Setuju (STS) maka total jawaban dikali 1

Berdasarkan rumus diatas diperoleh skor pada masing-masing karakteristik ISO 9126 adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 11 Skor jawaban kuesioner

Karakteristik	**Jumlah Jawaban**				**Total**
	SS	**S**	**TS**	**STS**	
Functionality	16	135	2	0	153
Reliability	8	78	4	0	90
Usability	24	96	4	0	124
Efficiency	12	45	4	0	61
Maintainability	12	99	8	0	119
Portability	20	42	2	0	64

Hasil jawaban dari responden yang telah menjawab pertanyaan kemudian dihitung nilai tertinggi dan nilai terendah, dengan menggunakan rumus dibawah ini

- Nilai Tertinggi = Jumlah Responden (A) x Jumlah Pertanyaan (B) x Bobot Tertinggi (C)
- Nilai Terendah = Jumlah Responden (A) x Jumlah Pertanyaan (B) x Bobot Terendah (D)

Tabel 4. 12 Perhitungan Nilai Tertinggi dan Terendah

Karakteristik	**(A)**	**(B)**	**(C)**	**(D)**	**Nilai Tertinggi**	**Nilai Terendah**
Functionality	10	5	4	1	**200**	**50**
Reliability	10	3	4	1	**120**	**30**
Usability	10	4	4	1	**160**	**40**
Efficiency	10	2	4	1	**80**	**20**
Maintainability	10	4	4	1	**160**	**40**
Portability	10	4	4	1	**160**	**40**

Pada tabel 4.12 dapat diketahui nilai tertinggi dan nilai terendah masing-masing pengujian ISO 9126. Kemudian dilanjutkan pada perhitungan dengan persentase menggunakan rumus dibawah ini

$$Hasil\ Presetase\ Pengujian = \frac{Total\ Skor}{Nilai\ Tertinggi} x100\%$$

Berdasarkan rumus diatas dapat diimplementasikan dengan perhitungan skor diatas adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 13 Nilai Akhir Skor Kuesioner

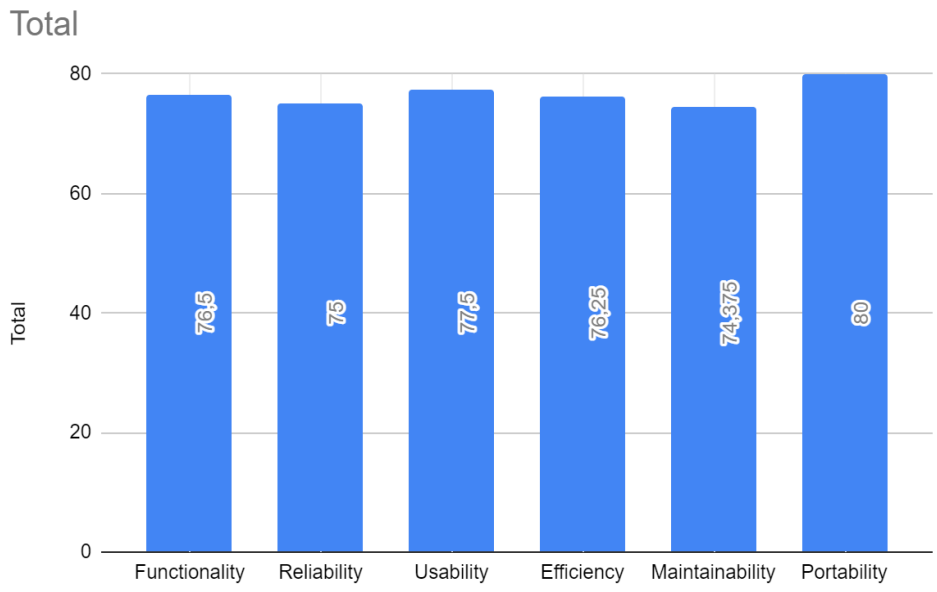
Karakteristik	Total Skor	Nilai Tertinggi	Total
Functionality	153	200	76,5
Reliability	90	120	75
Usability	124	160	77,5
Efficiency	61	80	76,25
Maintainability	119	160	74,38
Portability	64	80	80

4.4 Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pada lingkup Penerimaan Peserta Didik Baru tingkat Sekolah Menengah Atas, adapun data yang digunakan pada pengujian sistem adalah data siswa Penerimaan Peserta Didik Baru pada tahun ajaran 2021/2022. Adapun untuk pengujian sistem informasi penerimaan peserta didik baru menggunakan ISO 9126. Proses pengujian menggunakan kuesioner sebanyak 10 responden dan terdiri dari 20 soal memiliki yang memiliki 6 karakteristik yaitu *Functionality, Reliability, Usability, Efficiency, Maintainability, Portability*

Hasil yang diperoleh setelah melakukan pengujian sistem Dengan menggunakan ISO 9126 yang memiliki 6 karakteristik *Functionality, Reliability, Usability, Efficiency, Maintainability, Portability* adalah dari keenam pengujian

tersebut diperoleh data yang menunjukkan bahwa sistem informasi penjadwalan ujian pada penerimaan peserta didik baru menggunakan algoritma welch-powell masing masing dengan aspek *Functionality* adalah sebesar 76,5. *Reliability* sebesar 75. *Usability* sebesar 77,5. *Efficiency* sebesar 76,25. *Maintainability* sebesar 74,38. dan *Portability* sebesar 80. Sehingga dalam proses pengujian menggunakan ISO 9126 dapat dilihat bahwa sistem informasi penjadwalan ujian pada penerimaan peserta didik baru menggunakan algoritma welch-powell unggul dalam sisi aspek Portability dan lemah dalam sisi aspek Maintainability. Agar lebih mudah dalam menganalisa keenam aspek pengujian, berikut ini gambaran visualisasi data dalam bentuk diagram batang.



Gambar 4. 21 Hasil Grafik Pengujian Menggunakan ISO 9126.

Dari visualisasi data tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata hasil pengujian berada di rentang 70 sampai 80, adapun untuk nilai terendah pada aspek usability sebesar 74,38 dan nilai tertinggi pada aspek portability sebesar 80.

4.5 Integrasi Islam

Penjadwalan merupakan hal yang sangat penting dalam sebuah lembaga pendidikan. Hal ini sesuai dengan hadist nabi yang diriwayatkan oleh HR Nasai dan Baihaqi yang berbunyi :

اغْتَنِمْ خَمْسًا قَبْلَ خَمْسٍ: شَبَابَكَ قَبْلَ هَرَمِكَ، وَصِحَّتَكَ قَبْلَ سَقَمِكَ، وَغِنَاكَ قَبْلَ فَقْرِكَ، وَفَرَاغَكَ قَبْلَ شُغْلِكَ، وَحَيَاتِكَ قَبْلَ مَوْتِكَ

"Jagalah lima perkara sebelum (datang) lima perkara (lainnya). Mudamu sebelum masa tuamu, sehatmu sebelum sakitmu, kayamu sebelum miskinmu, waktu luangmu sebelum sibukmu dan hidupmu sebelum matimu." (HR Nasai dan Baihaqi). Sumber : (Nazilah, 2020)

Dalam hadist nabi kita diminta untuk menjaga dan menghargai waktu, sebab itulah dibentuklah sistem penjadwalan ujian online yang bertujuan untuk memanajemen waktu ujian agar dapat dilakukan dengan proses yang lebih cepat dan lebih efisien.

Dengan demikian diharapkan sistem penjadwalan ujian online pada peserta didik baru dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan efisiensi penjadwalan dan mempersingkat waktu dalam proses perencanaan ujian online sehingga diperoleh hasil yang maksimal dalam proses penjadwalan pada proses penerimaan peserta didik baru baru dan pada lingkup sekolah.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil implementasi dan pembahasan sistem informasi penjadwalan ujian online pada penerimaan peserta didik baru menggunakan algoritma Welch-Powell, penulis dapat mendapatkan kesimpulan sebagai berikut.

a. Algoritma Welch-Powell dapat digunakan sebagai sistem otomatis dalam menyusun penjadwalan ujian peserta didik baru. Adanya sistem sangat membantu para panitia penerimaan peserta didik baru menjadwalkan ujian secara online dan pada sistem ini mencegah bentrokan pada jadwal ujian terutama ruang yang digunakan.
b. Hasil yang diperoleh setelah melakukan pengujian sistem Dengan menggunakan ISO 9126 yang memiliki 6 karakteristik yaitu: *Functionality*, *Reliability, Usability, Efficiency, Maintainability, Portability* adalah dari keenam pengujian tersebut diperoleh data yang menunjukkan bahwa sistem informasi penjadwalan ujian pada penerimaan peserta didik baru menggunakan algoritma welch-powell masing masing dengan aspek *Functionality* adalah sebesar 76,5. *Reliability* sebesar 75. *Usability* sebesar 77,5. *Efficiency* sebesar 76,25. *Maintainability* sebesar 74,38. dan *Portability* sebesar 80, dengan begitu sistem ini layak digunakan.

5.2 Saran

Sistem informasi penjadwalan ujian online pada penerimaan peserta didik baru menggunakan algoritma Welch- Powell, penulis mendapatkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini bisa dikembangkan dengan memodifikasi sistem pada platform yang lain contohnya berbasis mobile
2. Dapat diintegrasikan dengan sistem PPDB yang lain seperti sistem ujian online, sistem penentuan jurusan dan lebih banyak lagi.
3. Menggunakan pengujian sistem dengan parameter yang lain seperti black box testing dan lainnya

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, D., Nurdin, Yaton, M., Sujatmiko, H., Kristanto, S. P., Nazmi, H., … Sudarsana, I. K. (2019). Lecture Scheduling System Using Welch Powell Graph Coloring Algorithm in Informatics Engineering Departement of Universitas Malikussaleh. *Journal of Physics: Conference Series*, *1363*(1), 0–6. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1363/1/012074

Apriyanto. (2018). *Pewarnaan graph berbasis algoritma welch powell dalam pengaturan jadwal praktikum*. *1*(1), 11–21.

Arif, Y. M., Nurhayati, H., Kurniawan, F., Nugroho, S. M. S., & Hariadi, M. (2020). Blockchain-Based Data Sharing for Decentralized Tourism Destinations Recommendation System. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, *13*(6), 472–486. https://doi.org/10.22266/ijies2020.1231.42

Astuti, S. (2011). *PENYUSUNAN JADWAL UJIAN MATA KULIAH DENGAN ALGORITMA PEWARNAAN GRAF WELCH POWELL*. 68–74.

Daswa, & Riyadi, M. (2017). *Aplikasi Pewarnaan Graf Pada Masalah Penyusunan Jadwal Perkuliahan di Universitas Kuningan*. *3*(2).

Faisal, M. (2008). *Sistem Informasi Manajemen Jaringan* (A. H. Fathani, ed.). MALANG: UIN-MALANG PRESS.

Fanani, Z., & Faisal, M. (2012). Rancang Bangun Sistem Informasi Inventori Menggunakan Metode Association Rules Di Cv. Damar Langit. *Matics*. https://doi.org/10.18860/mat.v0i0.1562

Friskila Visi Pangelah. (2021). *Perancangan Ulang User Interface Terhadap Dashboard Aplikasi E-Learning Dengan Metode User Centered Design*. Diambil dari http://repo.palcomtech.ac.id/id/eprint/696/1/LTA_DKV_2021_FRISKILA VISI PANGELAH.pdf

Harianto, H. (2016). *Implementation Coloring Graph and Determination Waiting Time Using Welch-Powell Algorithm in Traffic Light Matraman Mathematics*. (May), 16–17.

Harianto, K., & Eiva Fatdha, T. S. (2016). Penerapan Pewarnaan Simpul Graf untuk Menentukan Jadwal Ujian Skripsi pada STMIK Amik Riau Menggunakan Algoritma Welch-powell. *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, *1*(2), 48. https://doi.org/10.33372/stn.v1i2.27

Hermawan, R., Hidayat, A., & Utomo, V. (2016). Sistem Informasi Penjadwalan

Kegiatan Belajar Mengajar Berbasis Web (Studi Kasus : Yayasan Ganesha Operation Semarang). *Jurnal Evolusi*, *4*(1), 72–79.

Khoirunnisa, L., & Kurniawan, F. (2019). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Komoditas Pertanian dan Informasi Iklim Berbasis Slim Framework. *Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi*, *1*(1), 16. https://doi.org/10.30872/jsakti.v1i1.2260

Kristanto, T., Indriyani, T., & Khoiroh, N. (2016). Penjadwalan Ruang Kuliah Menggunakan Vertex Graph Coloring Dan Simulated Annealing. *Seminar Nasional Sains dan …*, 61–68. Diambil dari https://www.academia.edu/download/51029487/sntekpan4_-_titus.pdf

Kurniawan, F., Harini, S., Nurhayati, H., Arif, Y. M., & Hariadi, M. (n.d.). *Smart Monitoring Agriculture Based on Internet of Things*.

Lestari, L., & Mulyono. (2020). Penerapan Algoritma Welch-Powell Pada Pewarnaan Graf Dalam Pemetaan Wilayah Di Kota Medan. *… Artikel Ilmiah, Informatika, Statistik, Matematika dan …*, *6*(1), 17–28. Diambil dari https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jmk/article/view/19262

Mahmudah, M. (2018). Aplikasi pewarnaan graf terhadap pembuatan jadwal ujian skripsi pada mahasiswa pendidikan matematika universitas islam jember. *Jurnal Gammath*, *3*(2), 8–14.

Meilani, M. (2013). Teori Warna: Penerapan Lingkaran Warna dalam Berbusana. *Humaniora*, *4*(1), 326. https://doi.org/10.21512/humaniora.v4i1.3443

Meiliana, C. H., & Maryono, D. (2017). Aplikasi Pewarnaan Graf Untuk Optimalisasi Pengaturan Traffic Light Di Sukoharjo. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, *10*(1). https://doi.org/10.20961/jiptek.v7i1.12662

Nazilah, F. R. (2020). 3 Hadis Ini Bikin Kamu Tak Berani Menyepelekan Waktu. Diambil 21 Juni 2022, dari https://m.oase.id/read/XWl90R-3-hadis-ini-bikin-kamu-tak-berani-menyepelekan-waktu

Oktavia, L. D. (2019). *Menggunakan Metode Hybrid Artificial Bee Colony (Habc)*.

Pasnur, P. (2012). Implementasi Algoritma Welch-Powell dalam Pembuatan Jadwal Ujian Akhir Semester. *Inspiration : Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, *2*(1), 35–44.

Perkasa, D. A., Saputra, E., & Fronita, M. (2015). Sistem Ujian Online Essay Dengan Penilaian Menggunakan Metode Latent Sematic Analysis (Lsa).

Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi, *1*(1), 1–9.

Rahadi, A. P. (2019). Graf Dengan Algoritma Largest First. *Jurnal Padegogik*, *2*, 1–13.

Rosalina, V. (2017). Pengujian Sistem Customer Relationship Management (CRM) pada Perusahaan Petrokimia Menggunakan ISO/IEC 9126. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, *2*, 1–7. https://doi.org/10.30656/jsii.v2i0.60

Rusdiana, Y., & Maulani, A. (2019). Algoritma Welch-Powell Untuk Pewarnaan Graf pada Penjadwalan Perkuliahan. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, *3*(1), 37–47. https://doi.org/10.31539/spej.v3i1.915

Suhartono. (2017). Data Processing in Xlet Application for Test of English as a Foreign Languange Preparation on Interactive Digital Television. *Asian Journal of Information Technology*, *16*(11), 794–800.

Syauqi, A; Nurwahdah, A. (2015). Sistem Tanya Jawab dengan Web Semantik. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 43–51.

Yaqin, M. A., Syauqi, A., Rohma, F. A., & Kirana, A. P. (2012). Pengembangan Sistem Informasi Alumni Berbasis Web Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. *Matics*. https://doi.org/10.18860/mat.v0i0.1557

Yogananti, A. F. (2015). Pengaruh Psikologi Kombinasi Warna Dalam Website. *ANDHARUPA: Jurnal Desain Komunikasi Visual & Multimedia*, *1*(01), 45–54. https://doi.org/10.33633/andharupa.v1i01.956

LAMPIRAN

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH KEDIRI
SMA NEGERI 1 MOJO
Jl. Tambangan No. 16 Mlati – Mojo – Kediri Telp. 0354. 476918
Email : smasamojo@yahoo.co.id Web Site : www.sman1mojo.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3 / 187 / 101.6.14.16 / 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Mojo Kabupaten Kediri :

Nama	:	Drs. SUPRISWANTO, M.Si
NIP	:	19651114 199802 1 003
Pangkat/Gol. Ruang	:	Pembina Tingkat I, IV/b
Jabatan	:	Kepala Sekolah
Unit Kerja	:	SMA Negeri 1 Mojo Kab. Kediri

Menerangkan dengan sebenarnya, bahwa :

Nama	:	Muhammad Aji Pangestu
NIM	:	17650065
Universitas	:	UIN Malang
Jurusan/Prodi	:	S-1 Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir	:	Sistem Informasi Penjadwalan Ujian Online pada Penerimaan Peserta Didik Baru Menggunakan Metode Welch-Powell.

Telah melakukan pengambilan Data Penerimaan Peserta Didik Baru Tahun Pelajaran 2021/2022 untuk penulisan Skripsi di SMA Negeri 1 Mojo Kab. Kediri pada 20 April 2022.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagimana mestinya.

Kediri, 27 April 2022
Kepala Sekolah,

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
SMAN 1 MOJO
DINAS PENDIDIKAN

Drs. SUPRISWANTO, M.Si
Pembina Tk. I
NIP. 19651114 199802 1 003

Gambar Surat Keterangan Pengambilan Data