

Rancang Bangun Sistem Administrasi Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah dengan Metode *Cyclical Scheduling* Berbasis Web (Studi Kasus UPT SD Negeri Krisik 01)

Rizza Maidatul Masfufah¹, Abdi Pandu Kusuma², Wahyu Dwi Puspitasari³
^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Islam Balitar. 085812150495
e-mail: rizzamaidatulmasfufah@gmail.com¹, pans.uib1blitar@gmail.com²,
pushpitasari23@gmail.com³

ABSTRAK

Kata Kunci:

Rancang Bangun
Administrasi Penjadwalan
Cyclical Scheduling
Waterfall
Alpha Testing

Masalah umum dalam administrasi penjadwalan mata pelajaran sekolah adalah kurangnya penggunaan sistem informasi yang mengakibatkan kesalahan penjadwalan dan konflik jadwal. Di SD Negeri Krisik 01, dalam administrasi penjadwalan mata pelajaran sekolah masih manual dengan menulis tangan setelah itu di input ke *Microsoft Excel*. Oleh karena itu, perlu adanya rancang bangun sistem administrasi penjadwalan mata pelajaran sekolah berbasis web yang nantinya memudahkan admin dalam mengelola penjadwalan mata pelajaran sekolah. Pengembangan sistem administrasi ini menggunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yaitu metode *waterfall* dan metode pengujian alpha testing yang dimana pengujian ini dilakukan oleh internal dengan menggunakan *black box* dan *white box*. Untuk hasil dari pengujian *black box* mendapat skor 100% dari 6 kategori pengujian sedangkan untuk *white box* menghasilkan *cyclomatic complexity* 17 yang menunjukkan bahwa sistem administrasi penjadwalan mata pelajaran sekolah yang dibuat "*A complex procedure*" artinya prosedur yang kompleks dengan resiko "Sedang".

ABSTRACT

Keyword:

Design
Scheduling Administration
Cyclical Scheduling
Waterfall
Alpha Testing

A common problem in the administration of school subject scheduling is the lack of use of information systems that result in scheduling errors and schedule conflicts. At SD Negeri Krisik 01, in the administration of scheduling school subjects, it is still manual by handwriting after which it is input into *Microsoft Excel*. Therefore, it is necessary to design a web-based school subject scheduling administration system that will make it easier for admins to manage school subject scheduling. The development of this administration system uses a software development approach, namely the *waterfall* method and the *alpha testing* method, where this testing is carried out internally using *black boxes* and *white boxes*. The results of the *black box* test received a score of 100% from 6 test categories, while for the *white box*, *cyclomatic complexity* produced *cyclomatic complexity* 17 which showed that the school subject scheduling administration system was created "*A complex procedure*" meaning a complex procedure with "*Moderate*" risk.

I. PENDAHULUAN

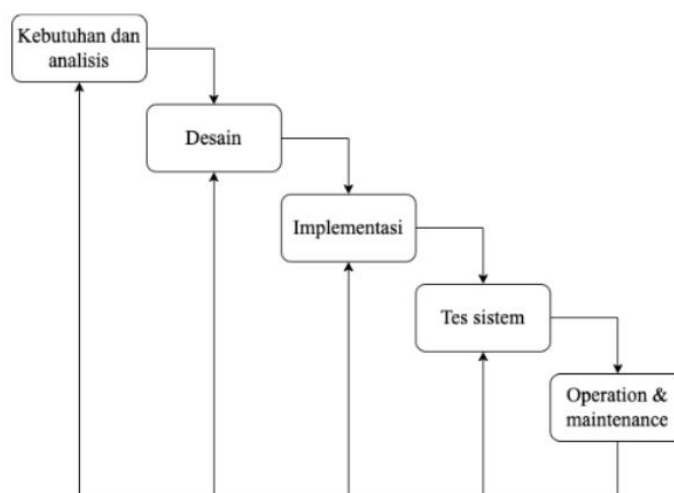
Pada era digital dan globalisasi saat ini, teknologi informasi telah menjadi bagian integral dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang pendidikan. Kemajuan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi berbagai proses administrasi di lembaga pendidikan [1]. Salah satu implementasi teknologi informasi yang penting adalah sistem penjadwalan mata pelajaran yang efisien dan efektif, terutama di lingkungan sekolah dasar. Di Kabupaten Blitar, khususnya di Desa Krisik, terdapat empat sekolah dasar, salah satunya adalah UPT SD Negeri Krisik 01. Berdasarkan hasil wawancara dengan para kepala sekolah di wilayah tersebut, ditemukan bahwa UPT SD Negeri Krisik 01 mengalami kendala dalam proses administrasi penjadwalan mata pelajaran. Penjadwalan yang dilakukan secara manual dengan tulisan tangan, kemudian diinput ke dalam *Microsoft Excel*, sering menimbulkan berbagai masalah, seperti konflik jadwal, kesalahan dalam penjadwalan, dan kesulitan dalam memantau jadwal secara real-time.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah sistem administrasi penjadwalan yang lebih terstruktur dan otomatis. Salah satu metode yang dapat diimplementasikan adalah *cyclical scheduling*. Metode ini berfokus pada penjadwalan yang membantu menjaga kelancaran proses pembelajaran dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya, seperti ruang kelas dan tenaga pengajar. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sulistyono [2] menunjukkan bahwa metode *cyclical scheduling* dapat memberikan keuntungan dalam penjadwalan yang adil dan terstruktur, terutama dalam konteks penjadwalan kerja. Dalam penelitian tersebut, metode ini diterapkan pada penjadwalan karyawan di sebuah laundry, yang menunjukkan bahwa metode ini dapat meningkatkan efisiensi dan keseimbangan beban kerja antar karyawan.

Dalam konteks pendidikan, penerapan metode *cyclical scheduling* diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan penjadwalan mata pelajaran di UPT SD Negeri Krisik 01. Dengan implementasi metode ini, diharapkan proses penjadwalan menjadi lebih efisien, mengurangi konflik jadwal, dan mempermudah monitoring jadwal secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem administrasi penjadwalan mata pelajaran berbasis web yang menggunakan metode *cyclical scheduling* di UPT SD Negeri Krisik 01. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi masalah penjadwalan yang ada, sehingga dapat mendukung proses belajar mengajar yang lebih optimal.

II. METODE

Pada rancang bangun sistem administrasi penjadwalan mata pelajaran sekolah dengan metode *cyclical scheduling* berbasis web metode yang digunakan adalah metode *waterfall* [3]. Metode *waterfall* memiliki alur seperti gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Tahapan – tahapan yang digunakan dalam pengembangan aplikasi sistem *metode waterfall* adalah sebagai berikut [3]:

1. Kebutuhan dan Analisis

Langkah ini bertujuan untuk mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian di analisis dan didefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh program yang akan dibangun. Penulis harus mengidentifikasi kebutuhan yang ingin dikembangkan, seperti nama guru, pelajaran, kelas, dan kebutuhan waktu yang digunakan [4].

2. Desain

Tahap desain yakni menghasilkan sebuah sistem secara keseluruhan dan menentukan alur perangkat lunak hingga algoritma yang detail. Tahap ini dapat digunakan untuk menilai kekuatan dan keterbatasan aplikasi yang dibuat, termasuk siklus jadwal guru [4].

3. Implementasi

Tahapan Dimana seluruh desain diubah menjadi kode program. Kode program yang dihasilkan masih berupa modul-modul yang akan diintegrasikan menjadi sistem yang lengkap [4].

4. Tes Sistem

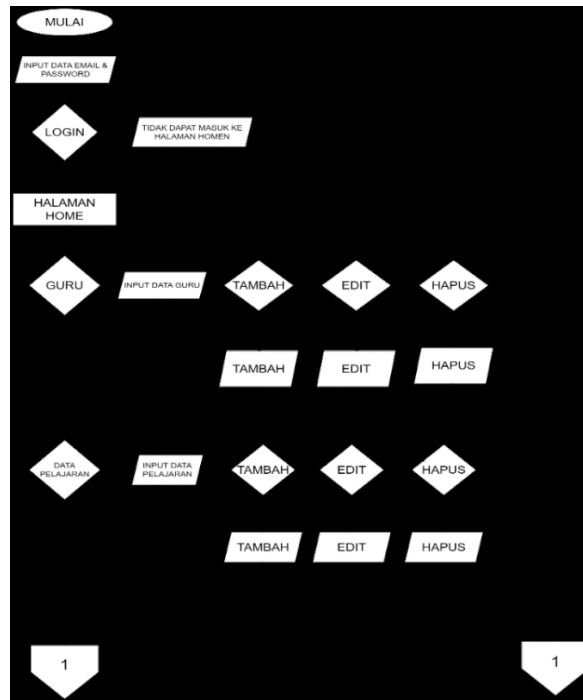
Pada tahap ini melakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat dan dilakukan pengujian ini untuk mengetahui apakah software yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan fungsi serta pada software terdapat kesalahan atau tidak [4].

5. Maintenance

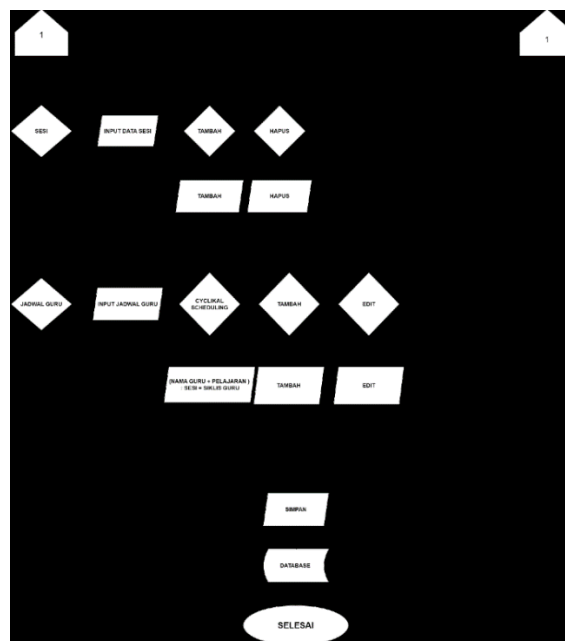
Instalasi dan proses perbaikan sistem sesuai yang di butuhkan oleh pihak sekolah UPT SD Negeri Krisik 01 [4].

Pada tahap pertama yaitu desain ini mencakup proses desain aplikasi yang nantinya akan diaplikasikan pada penelitian. Yang akan diawali dengan pembuatan *flowchart* [5] pada gambar 2 dan

3 di mulai dengan srt menuju pada login yang di arakan kepada halaman beranda dan halaman selanjutnya.

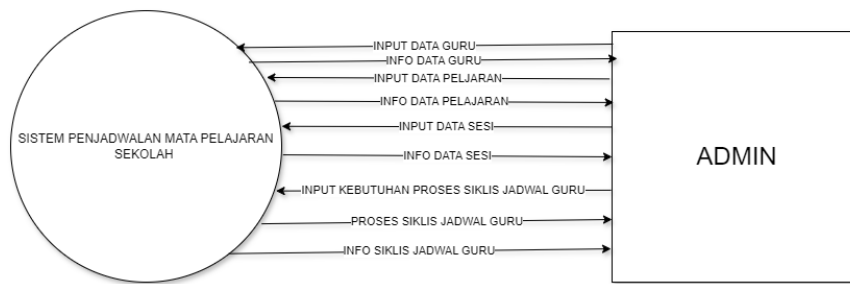


. Gambar 2. Alur Flowchart Login, data Guru, & Pelajaran



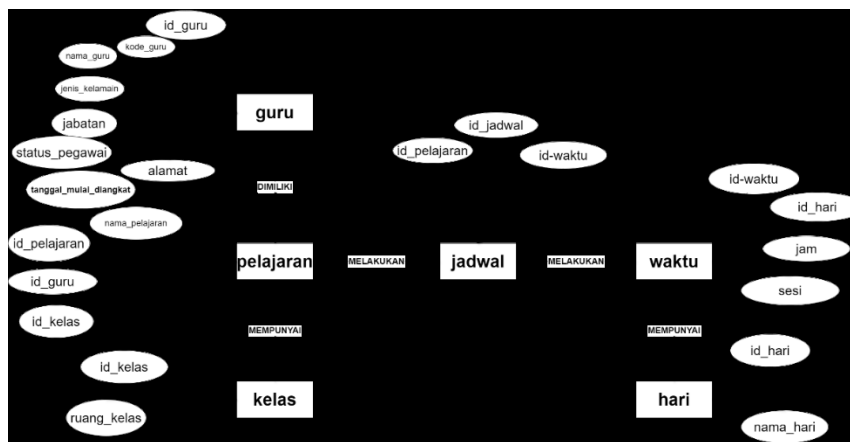
Gambar 3. Alur Flowchart Sesi & Jadwal Guru

Pada alur desain ini sebelum mengembangkan aplikasi dengan mengaplikasikan metode *cyclical scheduling* ke dalam aplikasi penjadwalan mata pelajaran sekolah.



Gambar 4. Data Flow Diagram Lev 0

Pada tahap *Data Flow Diagram* lev 0 menggambarkan tentang proses input output dan juga proses pada data penjadwalan mata pelajaran sekolah. *Data Flow Diagram* Lev 0 berfungsi untuk menjabarkan proses alur data yang terdapat pada sistem.



Gambar 5. Entity Relationship Diagram

Pada gambar 5 menerangkan sebuah model diagram *Entenity Relationship Diagram* yang menjelaskan tentang hubungan olah data pada sistem penjadwlan mata pelajaran sekolah.

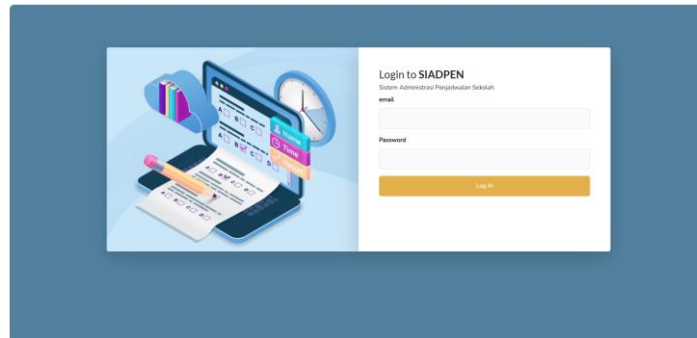
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan aplikasi web ini menggunakan metode pengembangan sistem waterfall dendan baasa pemograman PHP dan Fremwork Laravel sebagai sarana atur tampilan. Untuk tahap pengujian apliaksi menggunakan pengujian *Alpha testing* [6]. Selanjutnya peneliti memulai mengembangkan sistem sesuai dengan alur dan desain yang sudah dibuat sebelumnya.

3.1 Hasil

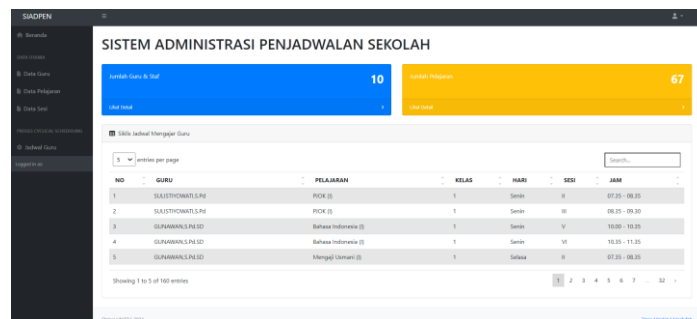
3.1.1 Hasil Implementasi Sistem

Dalam tahap ini merupakan halman dimana proses aplikasi yang di dapat adalah seperti pada gambar 6, yang dimana halaman login adalah berperan sebagai admin agar dapat masuk ke halaman utamanya tertera di gambar 7.



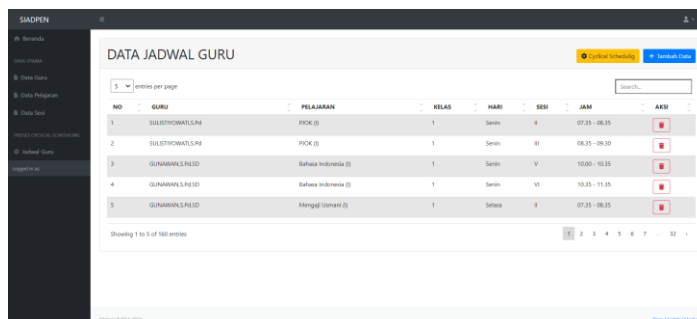
Gambar 6. Halaman *Login*

Pada halaman utamanya tertera pada gambar 7 yang dimana halaman tersebut berfungsi sebagai penyampaian informasi penjadwalan guru agar lebih mudah mengetahui jadwal mengajar setiap harinya.



Gambar 7. Halaman Beranda

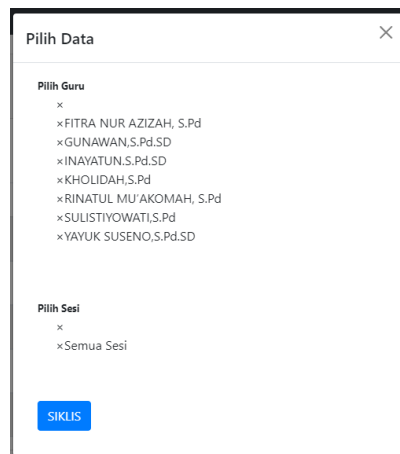
Pada gambar 8 merupakan halaman jadwal guru yang dimana pada halaman ini terdapat data nama guru, pelajaran, kelas, hari, sesi, jam, dan memiliki aksi yakni hapus saja. Pada halaman ini terdapat proses *cyclical scheduling* yang terdapat pada modal sebelah atas kanan dengan judul *cyclical scheduling*, serta button tambah dan juga aksi search untuk mencari data yang dibutuhkan. Pada proses iki ketik modal di klik maka akan menginputkan data yang dibutuhkan untuk proses yakni nama guru, dan juga sesi. Ketika data yang dibutuhkan sudah terpenuhi maka akan diproses hanya menekan button “siklis” maka akan dibuat halaman baru printout hasil dengan sesuai siklus yang di harapkan.



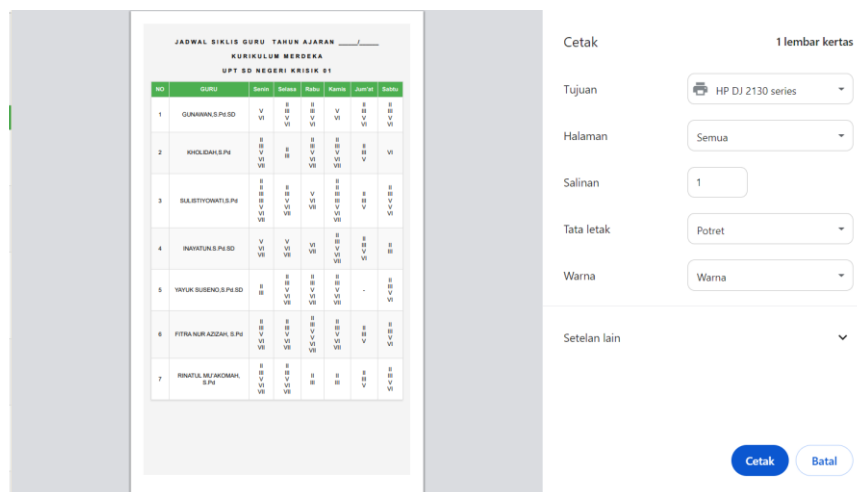
Gambar 8. Halaman Jadwal Guru

Gambar 9 merupakan gambar modal *cyclical scheduling* untuk memproses data. Pada gambar selanjutnya yakni gambar 10 merupakan hasil *print out siklis* jadwal guru sesuai dengan *metode siklis*

yang di harapkan yakni menampilkan data nama guru dan juga sesi di hari senin sampai sabtu sesuai dengan kebutuhan mengajar.



Gambar 9. Modal *Cyclical Scheduling*



Gambar 10. *Output Siklis* Jadwal Guru

3.1.2 Hasil Tes Sistem

Pada tahap pengujian alpha testing ini menggunakan dua pengujian yaitu *Blackbox* testing dan *Whitebox* testing [7]. Pengujian ini dibuat untuk menguji aplikasi yang telah dibuat.

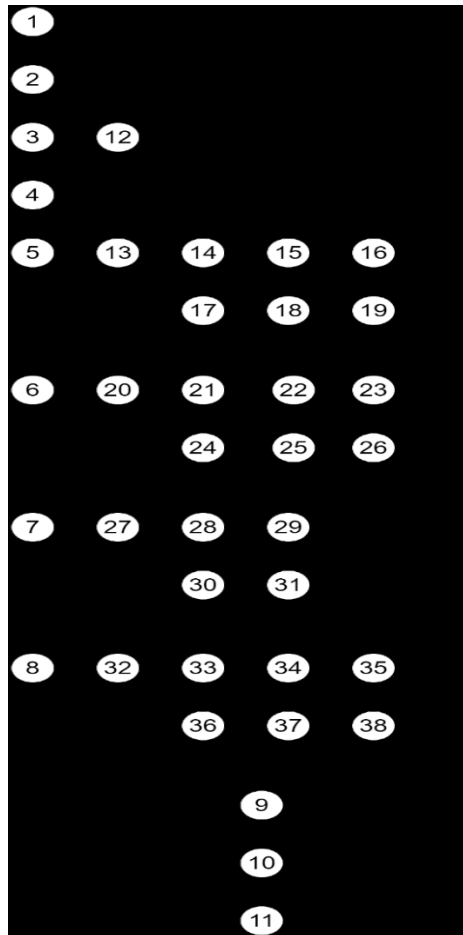
Kesimpulan dan hasil dari seluruh presentasi pengujian *Blackbox* testing dari test case aplikasi web dengan perhitungan rumus [8] dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Hasil Pengujian Berhasil}}{\text{Hasil Total Pengujian}} \quad (2) \\
 &= \frac{100\% + 100\% + 100\% + 100\% + 100\% + 100\%}{6} \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan pengujian dari beberapa kategori yaitu halaman login, halaman beranda, Halaman guru, halaman pelajaran, halaman sesi, dan halaman jadwal guru,.Maka diperoleh lah hasil 100% yang menandakan bahwa semuanya berfungsi dengan baik.

Kesimpulan dari pengujian *Whitebox* dari menghitung jalur *independent* menggunakan *Cyclomatic Complexity* dengan tahapan – tahapan berikut ini [9].

a. Membuat *flowgraph* dari *flowchart* sistem



Gambar 11 *Flowgraph* Sistem Penjadwalan Sekolah

b. Menghitung jalur *independent* menggunakan *Cyclomatic Complexity*

Untuk Menghitung *Cyclomatic Complexity* digunakan formula [3]:

$V(G) = E - N + 2$	[8]
--------------------	------------

Dari hasil pembuatan flowgraph sebelumnya dapat diketahui nilai berikut:

$$E = 53$$

$$N = 38$$

Setelah nilai tersebut dimasukkan ke dalam formula akan menghasilkan:

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = (53 - 38) + 2$$

$$V(G) = 15 + 2$$

$$V(G) = 17$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan jalur independent yaitu:

Path 1: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11

Path 2: 1-2-3-12-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11

Path 3: 1-2-3-4-5-13-14-15-16-9-10-11

Path 4: 1-2-3-4-5-13-14-17-9-10-11

Path 5: 1-2-3-4-5-13-14-15-18-9-10-11

Path 6: 1-2-3-4-5-13-14-15-16-19-9-10-11

Path 7: 1-2-3-4-5-6-20-21-22-23-9-10-11

Path 8: 1-2-3-4-5-6-20-21-24-9-10-11

Path 9: 1-2-3-4-5-6-20-21-22-25-9-10-11

Path 10: 1-2-3-4-5-6-20-12-22-23-26-9-10-11

Path 11: 1-2-3-4-5-6-7-27-28-29-9-10-11

Path 12: 1-2-3-4-5-6-7-27-28-30-9-10-11

Path 13: 1-2-3-4-5-6-7-27-28-29-31-9-10-11

Path 14: 1-2-3-4-5-6-7-8-32-33-34-35-36-9-10-11

Path 15: 1-2-3-4-5-6-7-8-32-33-36-9-10-11

Path 16: 1-2-3-4-5-6-7-8-32-33-34-37-9-10-11

Path 17: 1-2-3-4-5-6-7-8-32-33-34-35-38-9-10-11

Arti dari nilai $V(G)$ yang didapatkan memiliki makna yang disajikan pada tabel di bawah ini (rentang nilai bisa berbeda tergantung sumber yang diambil).

Tabel 1. Tabel *Type Range*

CC	Type og Procedure	Risk
1-4	A Simple procedure	Low
5-10	A well structured and stable procedure	Low
11-20	A complex procedure	Moderate
21-50	A complex procedure, alarming	High
>50	An error-prone, extremely troublesome, untestable procedure	Very high

Berdasarkan hasil dari pencarian *Cyclomatic Complexity* untuk *flowgraph* notation dari program “Rancang Bangun Sistem Administrasi Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah Dengan Metode *Cyclical Scheduling* Berbasis Web (studi kasus UPT SD Negeri Krisik 01)” adalah menunjukkan angka 17, dimana jika dilihat berdasarkan tabel jenis prosedur pengujian pada program tersebut termasuk " A complex procedure " artinya prosedur yang kompleks dengan resiko sedang.

3.2 Pembahasan

Penelitian pengembangan aplikasi ini “Sistem Administrasi Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah Dengan Metode *Cyclical Scheduling* Berbasis Web”. Pengembangan ini diawali dengan desain, *implementasi*, tes sistem, dan *maintenance* atau pemeliharaan dengan perancangan sistem dengan menggunakan pemrograman *PHP* dan *framework laravel* serta tes sistem aplikasi ini dengan menggunakan *alpha testing* dengan pemeliharaan sesuai yang di butuhkan oleh pihak sekolah UPT SD Negeri Krisik 01.

Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian terdahulu milik [10] namun akan tetapi terdapat perbedaan dalam hal pengujian sistem yang dilakukan dengan menggunakan *blackbox* dan *whitebox*. Pengujian *blackbox* testing dilakukan dengan menguji *tes case* halaman login, *tes case* halaman data guru, *tes case* halaman pelajaran, *tes case* halaman data sesi, *tes case* halaman jadwal guru, *tes case* CRUD halaman guru, *tes case* CRUD halaman pelajaran, *tes case* hapus halaman sesi, *tes case* hapus halaman jadwal guru. Pengujian *whitebox* Menghitung jalur independent menggunakan *Cyclomatic Complexity*

Hasil menunjukkan bahwa aplikasi secara keseluruhan berhasil 100% berdasarkan hasil pengujian *blackbox*. Sedangkan pada pengujian *whitebox* mendapatkan hasil *Cyclomatic Complexity* sebesar 17 yakni " A complex procedure" artinya prosedur yang kompleks dengan resiko “Sedang” (Arafah, 2022). Jika dilihat dari penelitian terdahulu dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi web Management Penjadwalan Kemitraan Pabrik Susu Dengan Metode *Cyclical Scheduling*” memiliki hasil pengujian *blackbox* sebesar 97,14% dengan menggunakan metod agile [10]. Maka dapat disimpulkan bahwa metode waterfall lebih baik yaitu dengan hasil akhir pengujian *blackbox* sebesar 100% dan pengujian *whitebox* dengan hasil *Cyclomatic Complexity* sebesar 17 yakni " A complex procedure " artinya prosedur yang kompleks dengan resiko “Sedang”.

IV. SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengembangan sistem administrasi penjadwalan mata pelajaran sekolah dengan metode *cyclical scheduling* dan metode *waterfall* terbukti berhasil. Sistem, yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *framework Laravel*, berfungsi dengan baik dalam menginput data dari UPT SD Negeri Krisik 01 dan memproses jadwal guru secara siklis sesuai kelas dan mata pelajaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengujian *blackbox* mencapai skor 100% dari 7 kategori menu yang diuji, menunjukkan kinerja yang sangat baik. Namun, pengujian *whitebox* mengungkapkan bahwa sistem memiliki *cyclomatic complexity* 17, menandakan prosedur yang kompleks dengan risiko "Sedang". Meskipun sistem berfungsi dengan baik, kompleksitas prosedur perlu diperhatikan dalam pengembangan lebih lanjut.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] E. P. Primawanti Dan H. Ali, “Pengaruh Teknologi Informasi, Sistem Informasi Berbasis Web Dan Knowledge Management Terhadap Kinerja Karyawan (Literature Review Executive Support Sistem (Ess) For Business),” *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, Vol. 3, No. 3, Hlm. 267–285, 2022.
- [2] M. C. W. Sulisty, “Penjadwalan Karyawan (Aplikasi Metode Cyclical Scheduling Di Laundry Zone),” *Profit: Jurnal Administrasi Bisnis*, Vol. 12, No. 2, Hlm. 38–49, 2018.
- [3] R. Hidayat Dan A. Sayfullloh, “Aplikasi Penjadwalan Belajar Mengajar Pada Bimbingan Belajar Dengan Menggunakan Metode Waterfall,” *Bios: Jurnal Teknologi Informasi Dan Rekayasa Komputer*, Vol. 2, No. 2, Hlm. 60–72, 2021.
- [4] S. F. Fabrianne, I. Fitri, Dan F. Fauziah, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Pelatihan Dosen Di Laboratorium Blended Learning Universitas Nasional Berbasis Web Dengan Model Waterfall,” *Jurnal Ilmiah Edutic: Pendidikan Dan Informatika*, Vol. 9, No. 1, Hlm. 49–62, 2022.
- [5] R. Rosaly Dan A. Prasetyo, “Pengertian Flowchart Beserta Fungsi Dan Simbol-Simbol Flowchart Yang Paling Umum Digunakan,” *Program Studi Teknik Informatika Politeknik Purbaya*, 2019.
- [6] C. K. N. C. K. Mohd Dan F. Shahbodin, “Personalized Learning Environment: Alpha Testing, Beta Testing & User Acceptance Test,” *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, Vol. 195, Hlm. 837–843, 2015.
- [7] A. Verma, A. Khatana, Dan S. Chaudhary, “A Comparative Study Of Black Box Testing And White Box Testing,” *International Journal Of Computer Sciences And Engineering*, Vol. 5, No. 12, Hlm. 301–304, 2017.
- [8] D. Widhyaestoeti, S. Iqram, S. N. Mutiyah, Dan Y. Khairunnisa, “Black Box Testing Equivalence Partitions Untuk Pengujian Front-End Pada Sistem Akademik Sitoda,” *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan (Jitter)*, Vol. 7, No. 3, Hlm. 211–216, 2021.
- [9] M. F. Londjo, “Implementasi White Box Testing Dengan Teknik Basis Path Pada Pengujian Form Login,” *Jurnal Siliwangi Seri Sains Dan Teknologi*, Vol. 7, No. 2, 2021.
- [10] F. Ramadhan, A. P. Kusuma, Dan F. Febrinita, “Rancang Bangun Aplikasi Web Management Penjadwalan Kemitraan Pabrik Susu Dengan Metode Cyclical Scheduling,” *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, Vol. 7, No. 5, Hlm. 3799–3805, 2023.