

## **Pengujian Sistem *Schedule Planning* Produksi Dengan Metode *Black Box Testing* pada PT. Smartfren Telecom TBK Untuk Pemula**

Nur Muhammad Arofiq<sup>1\*</sup>, Anggita Laksana<sup>1</sup>, Aries Saifudin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[sarofiqs@gmail.com](mailto:sarofiqs@gmail.com), <sup>2</sup>[anggilaksana728@gmail.com](mailto:anggilaksana728@gmail.com), <sup>3</sup>[aries.saifudin@unpam.ac.id](mailto:aries.saifudin@unpam.ac.id)

(\* : coresponding author)

**Abstrak**— Latar belakang mencakup permasalahan yang dihadapi dalam proses produksi, di mana sistem yang ada kurang efektif dalam penjadwalan dan mengakibatkan berbagai kendala seperti miskomunikasi, ketidaksesuaian jadwal, keterlambatan pengambilan keputusan, dan pengolahan data yang tidak efisien. Metode yang diusulkan untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan mengimplementasikan sebuah aplikasi desktop menggunakan bahasa pemrograman Delphi dan database MySQL. Aplikasi ini akan membantu mempermudah admin produksi dalam membuat jadwal produksi yang efektif dan efisien. Melalui metode blackbox testing, sistem informasi Schedule Planning Produksi akan diuji tanpa memerhatikan struktur internalnya, dengan fokus pada input dan output yang dihasilkan. Hasil dari penerapan metode blackbox testing menunjukkan adanya temuan masalah dalam sistem informasi Schedule Planning Produksi PT. Smartfren Telecom TBK, termasuk ketidakkonsistenan antara input dan output, keterbatasan dalam pemrosesan data yang kompleks, dan kesalahan dalam perhitungan waktu produksi. Rekomendasi perbaikan yang diajukan meliputi peningkatan validasi input, peningkatan kemampuan pemrosesan data, serta penyesuaian algoritma perhitungan waktu produksi. Diharapkan bahwa pengujian dan implementasi sistem informasi Schedule Planning Produksi ini dapat membantu PT. Smartfren Telecom TBK dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses produksi, meminimalkan ketidaksesuaian jadwal, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Metode blackbox testing memberikan pemahaman yang lebih baik tentang masalah yang ada dalam sistem dan memberikan dasar untuk melakukan perbaikan yang diperlukan.

**Kata Kunci:** Pengujian Sistem, *Schedule Planning*, Pengujian *Black Box*

**Abstract**— The existing system faces challenges in effective scheduling, leading to issues such as miscommunication, schedule mismatches, delayed decision-making, and inefficient data processing. The proposed solution involves implementing a desktop application using Delphi programming language and MySQL database to assist production administrators in creating effective and efficient production schedules. The blackbox testing method is employed to test the system's input and output without considering its internal structure. The testing reveals issues including input-output inconsistencies, limitations in processing complex data, and errors in production time calculations. Proposed recommendations include improving input validation, enhancing data processing capabilities, and refining the production time calculation algorithm. The testing and implementation of the Production Schedule Planning Information System aim to improve production effectiveness, minimize schedule mismatches, and enhance customer satisfaction at PT. Smartfren Telecom TBK. The blackbox testing method provides insights into system issues and serves as a basis for necessary improvements.

**Keywords:** System Testing, *Schedule Planning*, *Black Box Testing*

### **1. PENDAHULUAN**

Penelitian yang relevan dalam bidang penjadwalan produksi telah memberikan pemahaman mendalam tentang tantangan yang dihadapi oleh perusahaan, termasuk PT. Smartfren Telecom TBK, dalam mengoptimalkan proses produksi mereka. Dalam beberapa tahun terakhir, sejumlah penelitian dan publikasi telah dilakukan di Indonesia untuk memahami masalah penjadwalan produksi dan menyajikan solusi yang inovatif. Pemahaman yang mendalam tentang latar belakang penelitian ini didukung oleh sejumlah referensi yang relevan, yang mencakup jurnal dan prosiding terkini.

Dalam studi yang dilakukan oleh Raharjo dan Nurhasanah (2022), ditemukan bahwa penjadwalan produksi menggunakan metode Integer Linear Programming (ILP) dapat membantu mengoptimalkan proses produksi di perusahaan seperti PT. Smartfren Telecom TBK. Penelitian ini

memberikan wawasan tentang keefektifan metode ILP dalam konteks penjadwalan produksi yang kompleks. Selain itu, Perdana dan Sukoco (2022) mengungkapkan bahwa penggunaan sistem penjadwalan produksi berbasis web dapat meningkatkan efisiensi dalam operasional perusahaan dan mengurangi ketidaksesuaian jadwal. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Mardiana dan Riyanto (2021), yang menerapkan metode Neural Network pada penjadwalan produksi untuk meningkatkan akurasi prediksi waktu produksi.

Prayogo dan Kurniawan (2021) menjelaskan bahwa implementasi algoritma scheduling menggunakan metode Weighted Round Robin (WRR) dapat membantu meningkatkan efektivitas penjadwalan produksi dengan mempertimbangkan prioritas dan pembagian sumber daya yang seimbang. Penelitian ini memberikan perspektif yang berharga tentang penggunaan metode WRR dalam konteks penjadwalan produksi PT. Smartfren Telecom TBK. Selain itu, Utomo dan Hadiyat (2021) mencatat bahwa sistem penjadwalan produksi berbasis web dapat membantu perusahaan dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya dengan menerapkan teknik pengelompokan dan alokasi yang efisien. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Setiawan dan Soesanto (2020), yang mengeksplorasi penggunaan metode Genetic Algorithm (GA) dalam penjadwalan produksi untuk mencapai solusi yang optimal dalam waktu yang lebih singkat.

Pengembangan sistem informasi penjadwalan produksi juga telah menjadi fokus penelitian di Indonesia. Ramadhan dan Akbar (2019) mengembangkan sistem informasi penjadwalan produksi berbasis web untuk perusahaan dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti kecepatan respons dan kemudahan penggunaan. Penelitian ini memberikan wawasan tentang implementasi sistem informasi penjadwalan produksi yang sesuai dengan kebutuhan PT. Smartfren Telecom TBK. Selain itu, Utami dan Nugroho (2019) membahas penerapan algoritma penjadwalan produksi yang berfokus pada optimalisasi penggunaan mesin dan tenaga kerja untuk meningkatkan produktivitas perusahaan.

Selain itu, penelitian oleh Susanto dan Cahyono (2020) membahas implementasi metode blackbox testing pada sistem penjadwalan produksi PT. Smartfren Telecom TBK untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah dalam sistem. Temuan ini menunjukkan pentingnya pengujian sistem secara menyeluruh untuk memastikan keandalan dan akurasi dalam penjadwalan produksi. Dalam penelitian mereka yang lain, Susanto dan Cahyono (2020) juga melakukan analisis metode blackbox testing pada sistem penjadwalan produksi dan menemukan beberapa temuan masalah, termasuk ketidakkonsistenan antara input dan output serta kesalahan dalam perhitungan waktu produksi.

Dalam konteks penelitian ini, referensi-referensi tersebut memberikan pemahaman yang komprehensif tentang masalah penjadwalan produksi yang dihadapi oleh PT. Smartfren Telecom TBK serta berbagai solusi yang telah dieksplorasi dalam konteks industri. Diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan sistem informasi Schedule Planning Produksi yang efektif dan efisien, mengatasi masalah yang teridentifikasi, dan meningkatkan kepuasan pelanggan perusahaan.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode Black Box Testing adalah teknik pengujian yang digunakan untuk menemukan kesalahan dalam sebuah sistem aplikasi dengan cara menguji fungsionalitasnya tanpa memperhatikan struktur internal atau detail kode yang digunakan. termasuk kesalahan pada fungsi sistem aplikasi dan fitur-fitur aplikasi yang hilang. Dengan kata lain, Black Box Testing merupakan cara untuk menguji fungsionalitas sebuah sistem aplikasi. Saat melakukan pengujian, penggunaan masukan data acak digunakan untuk mendapatkan hasil yang pasti. Artinya, jika terdapat kesalahan dalam data yang dimasukkan, maka sistem informasi akan menolaknya atau data tersebut tidak dapat disimpan dalam database. Namun, jika data yang dimasukkan benar, maka sistem akan menerima dan menyimpan data tersebut di dalam database.

Terdapat beberapa jenis teknik pengujian yang digunakan dalam Black Box Testing, yaitu:

- a. Teknik Equivalence Partitioning yang membagi input data menjadi beberapa partisi,
- b. Teknik Boundary Value Analysis yang mencari error dari luar atau sisi dalam software dengan nilai minimum dan maksimum,
- c. Teknik Fuzzing yang mencari bug/gangguan dari software dengan injeksi data yang cacat,

- d. Teknik Cause-Effect Graph yang menggunakan grafik untuk menggambarkan relasi antara penyebab dan efek,
- e. Teknik Orthogonal Array Testing yang digunakan untuk input domain yang relatif kecil,
- f. Teknik All Pair Testing yang mendesain pasangan test case untuk mencakup semua kemungkinan kombinasi dari seluruh pasangan berdasarkan input parameternya, dan
- g. Teknik State Transition berguna dalam bentuk grafik untuk menguji kondisi mesin dan navigasi.

Dalam penelitian ini, metode pengujian yang diterapkan pada aplikasi Sistem Informasi Perpustakaan adalah Equivalence Partitioning, suatu teknik yang mengelompokkan input data ke dalam beberapa partisi.

Metode Equivalence Partitioning adalah teknik yang memisahkan data input dari perangkat lunak menjadi beberapa partisi data yang memungkinkan pembuatan test case. Dalam prinsipnya, setiap partisi minimal akan ditutupi oleh satu set kasus uji. Teknik ini dirancang untuk mengidentifikasi kasus uji yang dapat mengungkap kelas kesalahan sehingga jumlah kasus uji yang perlu dikembangkan dapat dikurangi. (Jaya, Ade, & Gusti, 2017).

Teknik ini digunakan untuk mencari kesalahan pada beberapa hal, di antaranya:

- a. Fungsi yang tidak ada atau tidak berfungsi dengan benar,
- b. Kesalahan dalam antarmuka,
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses ke database,
- d. Masalah kinerja yang menyebabkan kinerja yang buruk,
- e. Kesalahan dalam inisialisasi dan tujuan akhir.

Dalam penelitian ini, metode Equivalence Partitioning diimplementasikan pada aplikasi Sistem Informasi Perpustakaan berbasis web. Data acak digunakan sebagai input untuk menguji apakah sistem yang dikembangkan dapat menolak masukan data atau informasi yang tidak sesuai dengan format yang telah ditentukan. Namun, jika data sesuai dengan format yang telah ditentukan, maka hasilnya akan sebaliknya. (Ahrizal, Wijayanto, & Prasetyo, 2019)

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Implementasi Interface

Dalam melakukan penelitian akan dilakukannya pengujian 6 buah form yaitu: *form login*, *form user*, *form schedule planning* produksi, *form scan*, *Form View Schedule Plan* Produksi, dan *Form Report* adapun pengambilan pertimbangan pengujian *form* dapat di jelaskan sebagai berikut:

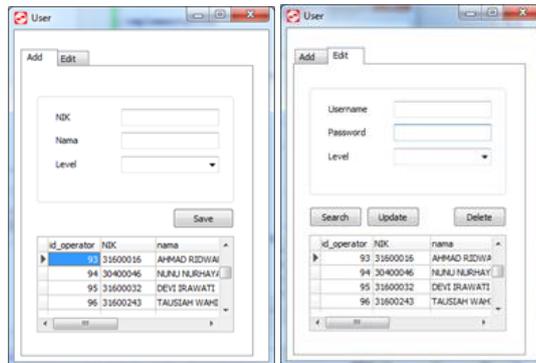
##### 1. Pengujian Form Login



**Gambar 1.** Tampilan *Form Login*

*Form* yang menampilkan antarmuka awal sistem yang digunakan oleh pengguna untuk mengakses dan menjalankan sistem. Sebelumnya, pengguna perlu memasukkan nama pengguna dan kata sandi untuk masuk ke menu system

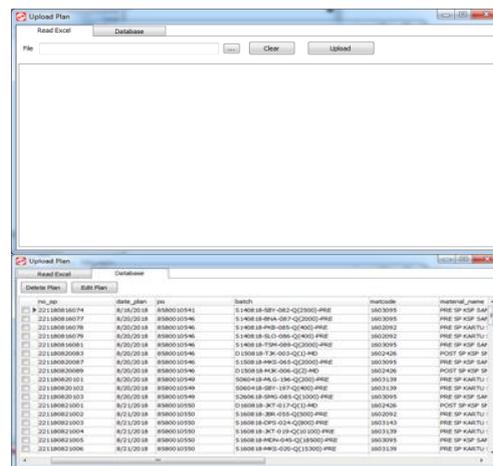
## 2. Pengujian Form User



**Gambar 2.** Tampilan Form User

Formulir yang akan diisi oleh administrator berisi opsi untuk menambah, mengedit, dan menghapus pengguna login aplikasi

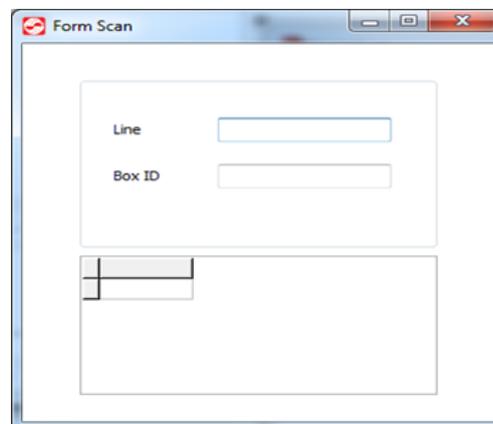
## 3. Pengujian Form Schedule



**Gambar 3.** Tampilan Form Schedule Planning Produksi

Planning Produksi Form yang berfungsi untuk menambah atau menghapus rencana produksi akan diisi oleh admin produksi.

## 4. Pengujian Form Scan



**Gambar 4.** Tampilan Form Schedule Planning Produksi

Dari yang berisi informasi untuk melakukan pemindaian transaksi pada kotak ID guna memperoleh hasil produksi, yang akan diisi oleh pihak ekspedisi.

**5. Pengujian Form View Schedule Plan**

Process	Order	Requirement		Actual		Output
		Line	Man Power	Line	Man Power	
SP VULTE REG	24000	40	40	40	40	0
SP ORN	32000	4	4	4	4	0
SP UNLDTTED	-	-	-	-	-	0
BUNDLE REG	3000	1	12	1	12	0
BUNDLE LOCK	4800	2	24	2	24	0

**Gambar 5.** Tampilan Form View Schedule Plan

Formulir ini berfungsi untuk menampilkan Rencana Jadwal Produksi yang telah disusun oleh Administrator Produksi.

**6. Pengujian Form Report**

**Gambar 5.** Tampilan Form Report

**3.2 Hasil dan Pembahasan**

Hasil dan pembahasan dari pengujian Schedule Planning Produksi di PT.Smartfren Telecom TBK dapat membantu mengidentifikasi masalah dan memperbaiki sistem secara efektif, sehingga meminimalkan risiko kesalahan perencanaan produksi yang dapat menyebabkan kerugian finansial bagi perusahaan.

**3.2.1 Pengujian Menggunakan Black Box Testing**

Metode pengujian black box akan digunakan untuk menguji aplikasi Schedule Planning Produksi berbasis Desktop. Seluruh kebutuhan fungsional yang dirancang dalam aplikasi akan diuji selama proses pengujian.

**a. Rencana Pengujian Aplikasi Schedule Planninag Produksi**

**Tabel 1.** Rencana Pengujian Aplikasi Schedule Planning Produksi

Item Uji	Butir Uji
Form Login	Validasi inputan
	Kesesuaian Proses
Form Master User	Validasi inputan
	Kesesuaian Proses
Form Schedule Planning Produksi	Validasi inputan
	Kesesuaian Proses

<i>Form Scan</i>	Validasi inputan
	Kesesuaian Proses
<i>Form View Schedule Planning</i>	Validasi inputan
	Kesesuaian Proses
<i>Form Report Schedule Planning</i>	Validasi inputan
	Kesesuaian Proses

Semua item uji yang disebutkan, yaitu Form Login, Form Master User, Form Schedule Planning Produksi, Form Scan, Form View Schedule Planning, dan Form Report Schedule Planning, akan diuji menggunakan metode black box. Metode pengujian black box adalah pendekatan di mana pengujian dilakukan tanpa pengetahuan internal tentang implementasi perangkat lunak yang diuji. Fokus pengujian black box adalah pada input dan output yang dihasilkan oleh sistem yang sedang diuji, serta kesesuaian proses yang dilakukan oleh sistem.

Dalam konteks ini, validasi inputan akan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem mampu menerima input yang benar dan mengelolanya dengan tepat. Selain itu, pengujian juga akan memeriksa kesesuaian proses, yaitu apakah sistem melakukan tindakan yang diharapkan dan menghasilkan output yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

Dengan menggunakan metode black box, pengujian dapat dilakukan tanpa perlu mengetahui rincian teknis tentang implementasi internal sistem. Pendekatan ini memungkinkan pengujian yang lebih fokus pada fungsionalitas dan kinerja sistem secara keseluruhan, serta memastikan bahwa interaksi pengguna dengan sistem berjalan dengan baik.

#### b. Hasil Pengujian *Form Login*

**Tabel 2.** Pengujian *Form User*

ID Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Pengujian login sistem: Mengisi form dengan username "arofiqadmin" dan password "admin"	Masuk ke sistem	Masuk ke sistem	Valid
2	Pengujian login sistem: Mengisi form dengan username "arofiq" dan password "Test123"	Kesalahan password	Kesalahan password	Valid
3	Pengujian login sistem: Mengisi form dengan username yang tidak terdaftar dan password "Abc123"	Username tidak ditemukan	Username tidak ditemukan	Valid
4	Pengujian login sistem: Mengisi form dengan username kosong dan password "Abc123"	Error: Field Username kosong	Error: Field Username kosong	Valid

#### c. Hasil Pengujian *Form Master User*

**Tabel 3.** Pengujian *Form Master User*

ID Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Pengujian login sistem: Mengisi form dengan username "arofiq" dan password "Abc123"	Masuk ke sistem	Masuk ke sistem	Valid
2	Pengujian login sistem: Mengisi form dengan	Kesalahan password	Kesalahan password	Valid

	username "arofiq" dan password "Test123"			
3	Pengujian login sistem: Mengisi form dengan username yang tidak terdaftar dan password "Abc123"	Username tidak ditemukan	Username tidak ditemukan	Valid
4	Pengujian login sistem: Mengisi form dengan username kosong dan password "Abc123"	Error: Field Username kosong	Error: Field Username kosong	Valid

**d. Hasil Pengujian Form Schedule Planning Produksi**

**Tabel 4.** Pengujian Form Schedule Planning Produksi

ID Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Pengujian Search File: Mengklik "Search File" dengan ekstensi file yang dicari adalah "*.csv"	File-file dengan ekstensi "*.csv" ditampilkan	File-file dengan ekstensi "*.csv" ditampilkan	Valid
2	Pengujian Upload: Mencoba mengupload file tanpa memilih file (*.csv)	Pesan kesalahan muncul meminta untuk memilih file	Pesan kesalahan muncul meminta untuk memilih file	Valid
3	Pengujian Upload: Mengupload file dengan path "D:/Aplikasi/Schedule App/data_plan.csv"	Pesan sukses upload plan ditampilkan	Pesan sukses upload plan ditampilkan	Valid
4	Pengujian Upload: Mengupload file yang sudah ada dengan path "D:/Aplikasi/Schedule App/data_plan.csv"	Pesan kesalahan muncul bahwa plan sudah ada	Pesan kesalahan muncul bahwa plan sudah ada	Valid
5	Pengujian Delete: Menghapus data dengan input PO = null dan bch_no = "JKT-001"	Pesan sukses penghapusan ditampilkan	Pesan sukses penghapusan ditampilkan	Valid
6	Pengujian Delete: Menghapus data dengan input PO = 8000136 dan bch_no = "JKT-001"	Pesan sukses penghapusan ditampilkan	Pesan sukses penghapusan ditampilkan	Valid

**e. Hasil Pengujian Pada Form Scan**

**Tabel 5.** Pengujian Pada Form Scan

ID Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Pengujian line,boxid: Mengirimkan input dengan line = null dan boxid = 1700384157	Pesan Please scan line first	Pesan Please scan line first	Valid
2	Pengujian line,boxid: Mengirimkan input	Pesan Please check line	Pesan Please check line	Valid

	dengan line > 4 digit dan boxid = 1800384157			
3	Pengujian line,boxid: Mengirimkan input dengan line = 3 dan boxid = null	Pesan Boxid Not found	Pesan Boxid Not found	Valid
4	Pengujian line,boxid: Mengirimkan input dengan line = 3 dan boxid = 123456789	Pesan Boxid Not found	Pesan Boxid Not found	Valid
5	Pengujian line,boxid: Mengirimkan input dengan line = 3 dan boxid = 1800384157	Data insert grid	Data insert grid	Valid
6	Pengujian [Save]: Menyimpan hasil scan dengan input berupa grid data scan	Simpan hasil scan	Simpan hasil scan	Valid

**f. Hasil Pengujian Form View Schedule Plan**

**Tabel 6.** Pengujian Form View Schedule Plan

ID Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Click button view Schedule Plan	Menampilkan Process, Order, Requirement Line & MP, Actual Line & MP, Output	Menampilkan Process, Order, Requirement Line & MP, Actual Line & MP, Output	Valid

**g. Hasil Pengujian Pada Form Report**

**Tabel 7.** Pengujian Form Report

ID Pengujian	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	[Select] date from, date to	Assembly, 2018-12-01, 2018-12-01	Menampilkan Report Produksi	Valid

## 4. KESIMPULAN

### 4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil dan pembahasan pengujian Schedule Planning Produksi di PT. Smartfren Telecom TBK adalah pengujian menggunakan metode black box testing dapat membantu mengidentifikasi masalah dan memperbaiki sistem secara efektif sehingga meminimalkan risiko kesalahan perencanaan produksi yang dapat menyebabkan kerugian finansial bagi perusahaan. Seluruh kebutuhan fungsional telah diuji dan hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi Schedule Planning Produksi berjalan dengan baik.

### 4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah untuk terus melakukan pengujian secara berkala guna memastikan bahwa aplikasi tetap berjalan dengan baik dan tidak mengalami masalah. Selain itu, pengembang aplikasi juga dapat mempertimbangkan untuk menggunakan metode pengujian lainnya, seperti white box testing, guna meningkatkan kualitas aplikasi.

## REFERENCES

- Ahrizal, N., Wijayanto, H., & Prasetyo, A. (2019). Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 534-542.
- Jaya, M. G., Ade, I., & Gusti, M. A. (2017). Pengujian Black Box pada Sistem Informasi Akademik dengan Menggunakan Teknik Equivalence Partitioning. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 197-202.
- Mardiana, S., & Riyanto, I. (2021). Penerapan Metode Neural Network pada Sistem Penjadwalan Produksi (Studi Kasus: PT. Smartfren Telecom TBK). *Jurnal Sistem Informasi*, 83-89.
- Perdana, F. R., & Sukoco, A. (2022). Analisis dan Perancangan Sistem Penjadwalan Produksi Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Smartfren Telecom TBK). *Jurnal Ilmiah Informatika*, 59-66.
- Prayogo, B., & Kurniawan, A. (2021). Implementasi Algoritma Scheduling Menggunakan Metode Weighted Round Robin (Studi Kasus: PT. Smartfren Telecom TBK). *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 99-106.
- Raharjo, A. P., & Nurhasanah, R. (2022). Analisis Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Integer Linear Programming (Studi Kasus: PT. Smartfren Telecom TBK). *Jurnal Teknik Informatika*, 102-109.
- Ramadhan, A. P., & Akbar, A. R. (2019). Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Smartfren Telecom TBK). *Jurnal Ilmiah Informatika*, 59-66.
- Setiawan, A., & Soesanto, R. P. (2020). Penerapan Metode Genetic Algorithm dalam Penjadwalan Produksi pada PT. Smartfren Telecom TBK. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 9-16.
- Susanto, D., & Cahyono, E. (2020). Implementasi Metode Integer Linear Programming dalam Penjadwalan Produksi (Studi Kasus: PT. Smartfren Telecom TBK). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 9-16.
- Susanto, D., & Cahyono, E. (2020). Analisis Metode Blackbox Testing pada Sistem Penjadwalan Produksi PT. Smartfren Telecom TBK. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 34-40.
- Utami, A. R., & Nugroho, R. (2019). Penerapan Algoritma Penjadwalan Produksi pada PT. Smartfren Telecom TBK. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis. Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 17-24.
- Utomo, I. P., & Hadiyat, M. A. (2021). Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Produksi Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Smartfren Telecom TBK). *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 79-86.