

Kombinasi Algoritma Priority Scheduling dan Earliest Due Date untuk Sistem Penjadwalan Slitting Produk Berbasis Web

Muhammad Iqbal Afrianto¹, Fauziah², Yunan Fauzi Wijaya³

^{1,2,3} Program Studi Informatika Universitas Nasional, Jl. Sawo Manila No.61, RT.14/RW.7, Pejaten Bar., Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta

ARTICLE INFO

History of the article:

Received : 10/01/2024

Revised : 05/02/2024

Accepted : 08/02/2024

Keywords:

Production Scheduling

Earliest Due Date

Priority Scheduling

Lateness

Web Application

Kata Kunci

Penjadwalan Produksi

Algoritma Priority Scheduling

Algoritma Earliest Due Date

Lateness

Aplikasi Berbasis Web

Correspondence:

Muhammad Iqbal Afrianto

Universitas Nasional

Email: iqbalafrianto99@gmail.com

ABSTRACT

Production scheduling is one of the most critical components of production management that can impact efficiency and resource utilization. This research focuses on the development of a web-based production scheduling system that integrates two algorithms, Earliest Due Date (EDD) and Priority Scheduling. This research includes the analysis, design, implementation and testing of a those two algorithms in a web-based application for production management. The result of this research will be analyzed through the results of how both algorithms affects lateness and tardiness. The research findings indicate that the application can effectively manage Work Orders. The application can generate an optimal schedule when conditions arise where some tasks have higher priority than others by combining both algorithms. The system can identify potentially late tasks by calculating the tardiness of the given jobs. And from the analysis results, the application can generate an efficient production schedule with an on-time accuracy rate of 74%, and the average delay for each job is 0.95 hours.

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi kombinasi algoritma Priority Scheduling dan Earliest Due Date (EDD) dalam konteks penjadwalan slitting produk berbasis web. Permasalahan utama yang dihadapi adalah pengelolaan mesin slitting yang efisien, pemenuhan tenggat waktu produksi dan pemberian prioritas pekerjaan yang kurang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menggabungkan algoritma Priority Scheduling dan Earliest Due Date. Metode penelitian ini mencakup pengembangan sistem, penerapan kedua algoritma dan analisis hasil. Hasil dari penelitian ini akan menganalisa hasil dari kedua algoritma tersebut dari segi flow time, lateness dan tardiness. Dari hasil penelitian didapati bahwa aplikasi dapat melakukan manajemen *Work Order* dengan baik, aplikasi dapat menghasilkan jadwal yang optimal ketika terdapat kondisi dimana ada beberapa pekerjaan yang memiliki prioritas yang lebih tinggi dibandingkan dengan pekerjaan yang lainnya dengan mengkombinasikan kedua algoritma. Sistem dapat mengidentifikasi pekerjaan yang berpotensi terlambat dengan menghitung *tardiness* dari pekerjaan yang diberikan. Dari hasil analisa aplikasi dapat menghasilkan jadwal produksi yang efisien dengan tingkat ketepatan waktu adalah 74% dan rata-rata keterlambatan setiap pekerjaan adalah 0.95 jam.

This is an open access article under the [CC BY-ND license](#).



PENDAHULUAN

Dewasa ini, perkembangan teknologi dan informasi berkembang dengan sangat cepat dan perang perangkat lunak dalam kehidupan sehari – hari menjadi tidak terpisahkan. Dengan melihat begitu pentingnya perangkat lunak dalam kehidupan sehari – hari di era digital ini. Sekarang ini sudah banyak sektor yang mulai melakukan berbagai macam kegiatannya dengan menggunakan perangkat lunak, perangkat lunak dinilai dapat menyelesaikan berbagai

permasalahan sehari – hari dengan lebih efektif dan efisien, selain itu dengan menggunakan perangkat lunak pekerjaan juga dapat lebih mudah diselesaikan karena dapat meminimalisir administrasi fisik yang biasanya dilakukan secara manual. Adaptasi penggunaan teknologi sendiri banyak dipilih karena dinilai dapat mencapai tujuan yang diinginkan dengan lebih praktis. Teknologi pun dapat membawa banyak perubahan yang signifikan terhadap dunia perusahaan dan industri [1].

Teknologi informasi merupakan sebuah teknologi yang memanfaatkan kemampuan komputasi komputer untuk melakukan berbagai proses seperti pengolahan dan pemrosesan data untuk menghasilkan informasi yang berkualitas. Teknologi informasi dapat digunakan di berbagai keperluan seperti keperluan pribadi, bisnis, pendidikan hingga industri. Teknologi ini biasanya bekerja dengan cara menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya yang terhubung melalui jaringan internet [2].

Salah satu adaptasi teknologi informasi yang banyak dilakukan yaitu pada bidang industry, pada kasus ini pada bagian penjadwalan produksi. Penjadwalan produksi sendiri merupakan sebuah proses pengalokasian sumber daya dan mesin untuk menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan [3].

Pada jurnal yang telah dipublikasikan sebelumnya dengan judul "Penerapan Algoritma Dynamic Priority Scheduling Pada Aplikasi Antrian Pencucian Mobil Berbasis Mobile" yang membahas tentang penggunaan algoritma *Dynamic Priority* yang diterapkan pada permasalahan antian pencucian mobil. Pada penelitian ini algoritma dapat menghasilkan urutan penjadwalan penjemputan antrian cuci mobil dengan memprioritaskan jarak dan waktu pemesanan [4].

Pada penelitian serupa yang dilakukan oleh Feby dengan judul "Penjadwalan Produksi Dengan Menggunakan Algoritma Penjadwalan Non-Delay Di Percetakan" dimana dilakukan penggunaan algoritma penjadwalan *non-Delay* yang digunakan pada studi kasus percetakan. Dimana dari penelitian ini didapati bahwa hasil penggunaan algoritma *non-Delay* dapat mengurangi *makespan* produksi sebesar 41% [5].

Tinjauan literatur menunjukkan bahwa telah ada beberapa penelitian yang mengungkapkan temuan yang relevan pada topik ini, salah satunya penelitian yang berjudul "Penjadwalan dan Pelaporan Menggunakan *Dynamic Priority Scheduling* dan *Geolocation* untuk Keamanan Lingkungan" dimana algoritma penjadwalan *Dynamic Priority Scheduling* digunakan pada sebuah sistem pelaporan keamanan lingkungan yang dari hasil penelitian tersebut didapati penerapan algoritma penjadwalan tersebut berhasil meningkatkan akurasi optimasi pelaporan hingga 97% [6].

Pada penelitian lain yang berjudul "Implementasi Load Balancing Dengan Algoritma Penjadwalan Weighted Round Robin Dalam Mengatasi Beban Webserver" dimana pada penelitian ini algoritma penjadwalan *Weighted Round Robin* diimplementasikan dalam hal mendistribusikan beban pada webserver, dan

pada akhir penelitian didapati bahwa penggunaan algoritma tersebut dapat meningkatkan hasil dari *response time* server dan *throughput* yang sangat signifikan [7].

Kajian terdahulu telah mengidentifikasi beberapa temuan yang bermanfaat untuk pemahaman lebih lanjut tentang topik ini, seperti penelitian dengan yang berjudul "Comparison of First In First Out with Shortest Job First in a Production Schedule Development: A Case of Backpack Production Scheduling Systems" dimana dilakukan perbandingan antara algoritma *Shortest Job First* dan juga *First In First Out* dimana pada akhir penelitian didapati bahwa algoritma *Shortest Job First* lebih unggul dibandingkan dengan algoritma *First In First Out* dengan selisih perbedaan 6.8% [8].

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul "Penerapan algoritma Shortest Job First (SJF) dan *Priority Scheduling* (PS) Pada Maintenance Mesin ATM" yang menggunakan algoritma penjadwalan *Shortest Job First* dan *Priority Scheduling* untuk sebuah aplikasi manajemen *maintenance* mesin ATM. Dari penelitian tersebut didapati hasil bahwa penjadwalan produksi menggunakan *Priority Scheduling* bekerja dengan lebih efektif karena menggunakan sistem prioritas [9].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan berbagai macam kegiatan yang dilakukan penulis guna mencapai tujuan penelitian.

A. Tahapan Penelitian

Pada Gambar 1 menjelaskan tentang serangkaian kegiatan penelitian yang dilakukan, adapun serangkaian kegiatan tahapan penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Learning Schema

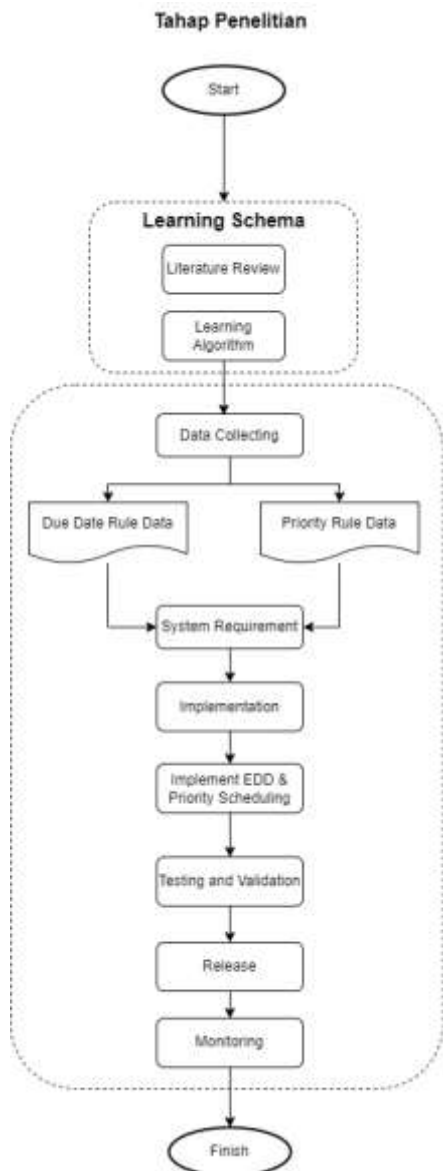
Proses dimana penulis mempelajari beberapa penelitian terdahulu dan pendalaman lebih lanjut tentang algoritma yang akan digunakan yaitu EDD dan *Priority Scheduling*.

b. Data Collecting

Tahapan pengumpulan data awal penelitian yang dilakukan dengan melakukan wawancara dan studi lapangan terhadap perusahaan terkait.

c. System Requirement

Proses perancangan aplikasi mulai dari teknologi yang digunakan, perancangan antar muka aplikasi dan perancangan basis data.



Gambar 1. Tahap Penelitian

d. Learning Schema

Proses dimana penulis mempelajari beberapa penelitian terdahulu dan pendalaman lebih lanjut tentang algoritma yang akan digunakan yaitu EDD dan *Priority Scheduling*.

e. Data Collecting

Tahapan pengumpulan data awal penelitian yang dilakukan dengan melakukan wawancara dan studi lapangan terhadap perusahaan terkait.

f. System Requirement

Proses perancangan aplikasi mulai dari teknologi yang digunakan, perancangan antar muka aplikasi dan perancangan basis data.

g. Implementation

Melakukan penulisan *source code* yang digunakan untuk membangun aplikasi penjadwalan berbasis web, pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *Javascript* dan menggunakan *library ReactJS*. *ReactJS* dipilih karena terbukti dapat membantu pembuatan aplikasi berbasis yang interaktif dengan baik.[10]

h. Implement Algorithm

Tahapan dimana algoritma yang digunakan diimplementasikan ke aplikasi untuk pembuatan penjadwalan.

i. Testing and Validation

Pengujian dan validasi fungsionalitas utama aplikasi untuk memastikan aplikasi minim akan kecacatan.[11]

j. Release

Tahapan dimana aplikasi yang telah dikembangkan akan dirilis sehingga dapat digunakan oleh *user*.

k. Monitoring

Dilakukan pengawasan guna memantau kinerja aplikasi untuk melihat apakah solusi yang ditawarkan dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pada tahapan ini juga akan dilakukan monitoring terhadap algoritma yang telah diterapkan guna mengukur bagaimana performa ketepatan waktu yang dapat diperoleh dengan mengkombinasikan kedua algoritma pada sistem penjadwalan.

B. Algoritma Priority Scheduling

Algoritma *Priority Scheduling* lain merupakan sebuah metode penjadwalan yang digunakan dengan mempertimbangkan pekerjaan berdasarkan aturan prioritas yang telah ditentukan sebelumnya oleh sebuah sistem. Pada algoritma ini setiap pekerjaan yang akan masuk akan memiliki identifikasi prioritas nya masing – masing, sehingga sistem akan mendahulukan pekerjaan yang memiliki prioritas yang lebih tinggi dari yang lainnya [12].

$$P_1 \leq P_2 \leq P_3 \leq \dots \leq P_n \tag{1}$$

C. Algoritma Priority Scheduling

Algoritma *Earliest Due Date (EDD)* merupakan sebuah aturan dimana suatu pekerjaan dengan batas tenggat waktu yang lebih dekat harus dijadwalkan terlebih dahulu dari pekerjaan lainnya yang memiliki tempo lebih Panjang. Diberlakukannya aturan ini adalah untuk meminimalisir terjadinya keterlambatan suatu pekerjaan. Parameter yang digunakan dalam metode penjadwalan dengan algoritma EDD ini adalah batas waktu yang ada dan waktu pengerjaan atau proses dari pekerjaan. Metode ini

dapat digunakan untuk menjadwalkan pekerjaan [13].

$$D_1 \leq D_2 \leq D_3 \leq \dots \leq D_n \quad (2)$$

D. Tardiness

Tardiness merupakan urutan waktu keterlambatan suatu order n atau jika nilai *lateness* memiliki nilai positif. [14]

$$T_i = \max \{0, L_i\} \quad (3)$$

E. Urutan Prioritas

Adapun detail dari urutan prioritas yang digunakan dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Urutan Prioritas

Urutan	Keterangan
1	Diurutkan menggunakan <i>priority scheduling</i> berdasarkan jenis prioritas yang ditentukan oleh Admin saat membuat order berdasarkan customer yang memesan, meliputi urutan High dan Normal .
2	Jika terdapat 2 order dengan tingkat prioritas yang sama, maka order akan diurutkan menggunakan algoritma <i>earliest due date</i> dan akan mengurutkan berdasarkan tenggat waktu terdekat

F. Flowchart Algoritma

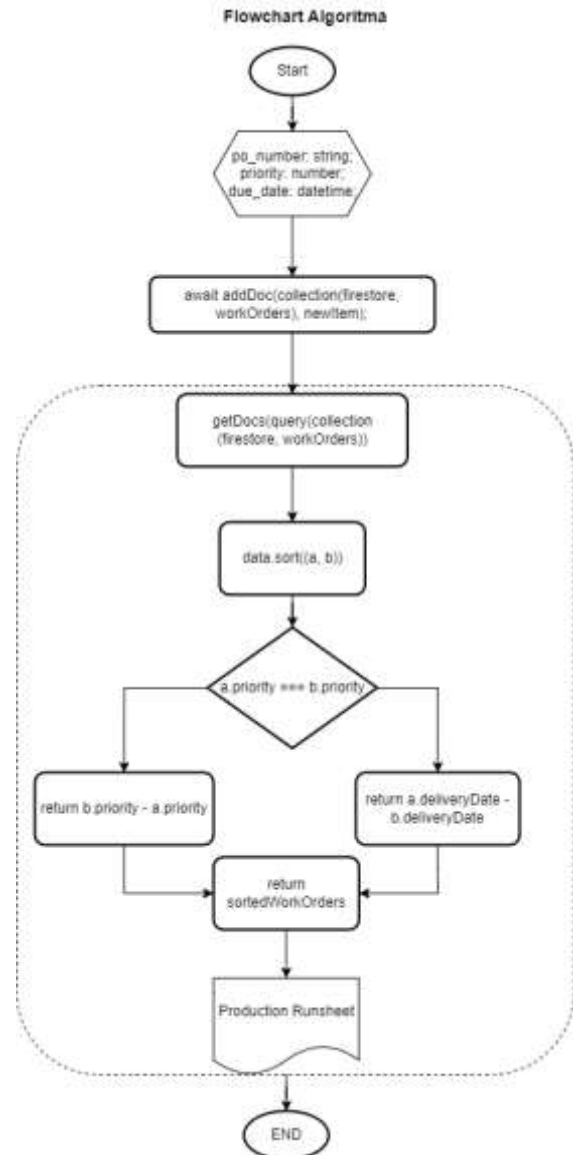
Flowchart berguna untuk menggambarkan alur sistem atau langkah – langkah suatu program dari awal hingga akhir dalam bentuk grafik atau symbol – symbol tertentu. [15]

Pada Gambar 2 dijelaskan diagram alir atau flowchart yang digunakan dalam penerapan algoritma. Dimulai dengan penginputan data yang akan dilakukan oleh Admin untuk menentukan detail pekerjaan termasuk tingkatan prioritas dari pekerjaan tersebut. Kemudian algoritma akan bekerja dengan menggunakan Algoritma *Priority Scheduling* terlebih dahulu, ketika terdapat lebih dari satu pekerjaan dengan prioritas yang sama, maka akan digunakan Algoritma *Earliest Due Date*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Aplikasi

Pada gambar 3 merupakan tampilan halaman login yang akan digunnakan oleh admin dan juga opereator untuk melakukan login sebelum dapat menggunakan aplikasi.



Gambar 2. Flowchart Algoritma



Gambar 3. Halaman Login

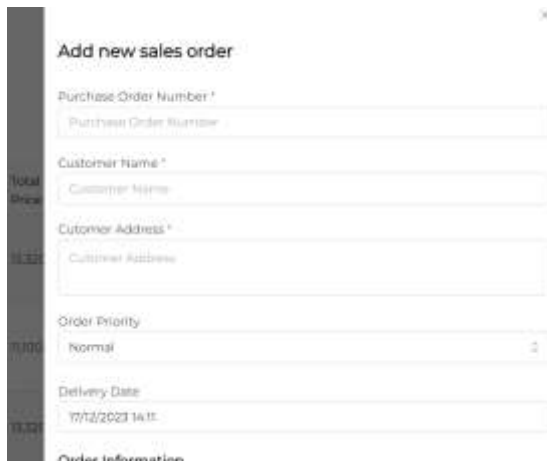
Pada gambar 4 merupakan halaman list *Sales Order* yang hanya dapat diakses oleh admin

untuk dapat mengatur berbagai *Sales Order* yang masuk.



Gambar 4. Halaman Sales Order - Admin

Pada gambar 5 merupakan form pembuatan *Sales Order* dimana admin akan membuat pesanan baru dan mengatur detail produk seperti detail potongan dan juga prioritas dari pekerjaan tersebut.



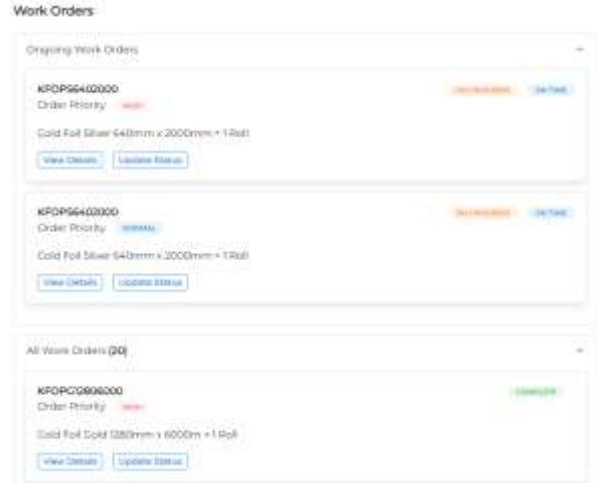
Gambar 5. Form Create Sales Order – Admin

Pada gambar 6 merupakan tampilan yang akan digunakan oleh operator untuk dapat melihat berbagai macam order yang telah dibuat oleh admin. Pada halaman ini kedua algoritma akan digunakan oleh aplikasi untuk mencoba menentukan urutan pekerjaan yang paling efektif.

B. Implementasi Kombinasi Algoritma

Implementasi dari kombinasi algoritma *Priority Scheduling* dan *Earliest Due Date* akan diterapkan pada halaman list *Work Order* seperti pada gambar 6 yang akan digunakan oleh operator.

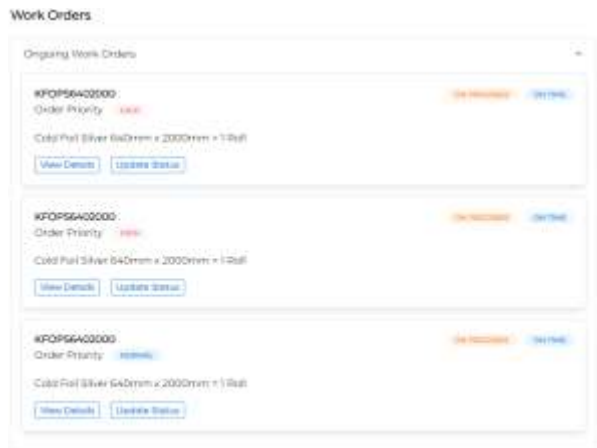
Penerapan kedua algoritma dapat dijelaskan seperti pada tabel 2. Pada tabel 2 order yang memiliki prioritas akan didahulukan kemudian jika terdapat order dengan prioritas yang sama, maka order dengan tenggat waktu paling dekat akan didahulukan. Selanjutnya pada Gambar 7 aplikasi dapat mengimplementasikan kedua algoritma sesuai dengan ekspektasi.



Gambar 6. Tampilan List *Work Orders* – Operator

Tabel 2 Penerapan Algoritma

No	Customer	Prioritas	Due Date
1	Satyamitra	High	09:00
2	Best Label	High	12:00
3	Best Label	Normal	10:00



Gambar 7. Hasil Implementasi Algoritma Pada Aplikasi

C. Implementasi *Job Tardiness*

Menggunakan persamaan (3) untuk menghitung keterlambatan dari jadwal yang sudah dibuat, aplikasi dapat dengan baik mengidentifikasi ketika ada order yang berpotensi terjadi keterlambatan. Terlihat pada gambar 7 sistem akan menampilkan status keterlambatan pada list *work order* dengan sesuai dengan estimasi waktu dan tenggat waktu. Order akan memiliki kolom

“Schedule Status” yang dapat berisikan nilai “On Time” atau “Late”.



Gambar 8. Contoh Hasil Work Order dengan Keterlambatan

D. Analisis Hasil

Pengumpulan dan monitoring data dilakukan selama 10 hari dengan total 34 *Work Order*. Monitoring dilakukan dengan cara mencatat setiap jumlah *Work Order* yang diinput pada hari itu dan memantau apakah urutan yang diterapkan pada aplikasi dapat berdampak pada ketepatan waktu penyelesaian pekerjaan yang diperoleh. Pada tabel 3 dari total 34 *Work Order* yang diinput pada periode 21 Desember 2023 hingga 08 Januari 2024 diperoleh rata – rata keterlambatan pekerjaan sekitar 0.95 jam. Sedangkan, dari total 34 *Work Order* terdapat 9 *Work Order* yang terlambat dalam penyelesaiannya, sehingga diperoleh tingkat ketepatan waktu pada periode tersebut sebesar 74%.

Tabel 3 Monitoring Hasil

No	Date	High Priority	Normal Priority	Total	Total Tardiness	Late Work
1	21/12/23	2	1	3	0	0
2	22/12/23	1	0	1	0	0
3	26/12/23	3	1	4	2	2
4	27/12/23	1	1	2	0	0
5	28/12/23	0	1	1	0	0
6	29/12/23	1	2	3	0	0
7	02/01/24	1	3	4	1.5	1

8	03/01/24	2	4	6	3	3
9	05/01/24	3	2	5	0	1
10	06/01/24	2	3	5	2	2

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi berkembang dengan sangat pesat di berbagai bidang kehidupan sehari - hari salah satunya pada bidang produksi, dengan mengimplementasi penggunaan aplikasi berbasis web dalam manajemen *Work Order* terbukti bahwasanya aplikasi dapat membantu pekerjaan admin dan juga operator sehingga menghasilkan proses kerja yang lebih efektif.

Dari aplikasi yang sudah dikembangkan menggunakan kombinasi Algoritma *Priority Scheduling* dan Algoritma *Earliest Due Date* dapat menghasilkan jadwal produksi yang efisien pada saat pekerjaan diberikan. Kemudian aplikasi juga dapat mengidentifikasi *Work Order* yang berpotensi mengalami keterlambatan berdasarkan jadwal yang telah dibuat.

Melalui hasil pengumpulan data yang telah dilakukan aplikasi dapat menghasilkan penjadwalan produksi yang cukup baik, dengan mengkombinasikan kedua algoritma didapati 25 *Work Order* dapat selesai pada waktu yang ditentukan sehingga didapati tingkat ketepatan waktu adalah 74%. Sedangkan dari 34 *Work Order* yang telah dikumpulkan didapati rata-rata keterlambatan setiap *Work Order* adalah 0.95 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Septiandito Saputra, “PENGARUH TEKNOLOGI INFORMASI PADA KOPERASI DI ERA INDUSTRI 4.0,” *Transekonomika: Akuntansi, Bisnis dan Keuangan*, vol. 1, no. 5, pp. 505–510, Sep. 2021, doi: 10.55047/transekonomika.v1i5.77.
- [2] C. A. Cholik, “PERKEMBANGAN TEKNOLOGI INFORMASI KOMUNIKASI / ICTDALAM BERBAGAI BIDANG,” 2021. Accessed: Jan. 09, 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.unisa.ac.id/>
- [3] S. Wahyuni and N. Cahyani, “Penerapan Model Spiral Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Produksi

- Berbasis Website (Studi Kasus: PT. Dinar Makmur Cikarang)," *Informatics and Digital Expert (INDEX)*, vol. 2, no. 1, Jun. 2020, doi: 10.36423/ide.v2i1.425.
- [4] R. Setyawati and A. B. Maulachela, "Penerapan Algoritma Dynamic Priority Scheduling pada Antrian Pencucian Mobil," *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 2, no. 1, pp. 29–35, May 2020, doi: 10.35746/jtim.v2i1.85.
- [5] Feby Eka Prasetya, Sri Hartini, Hery Suliantoro, Zainal Fanani Rosyada, and Denny Nurkertamanda, "PENJADWALAN PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA PENJADWALAN NON DELAY DI PERCETAKAN," <https://eprints.upnyk.ac.id/>, Nov. 2020.
- [6] F. H. Masyfa, D. P. Kartikasari, and -Tibyani, "Penjadwalan dan Pelaporan Menggunakan Dynamic Priority Scheduling dan Geolocation untuk Keamanan Lingkungan," *Techno.Com*, vol. 22, no. 1, pp. 195–206, Feb. 2023, doi: 10.33633/tc.v22i1.7132.
- [7] A. Hanafiah, "Implementasi Load Balancing Dengan Algoritma Penjadwalan Weighted Round Robin Dalam Mengatasi Beban Webserver," *IT Journal Research and Development*, vol. 5, no. 2, pp. 226–233, Jan. 2021, doi: 10.25299/itjrd.2021.vol5(2).5795.
- [8] I. A. Jabbar, A. K. Ningsih, F. Renaldi, and A. Talib Bon, "Comparison of First In First Out with Shortest Job First in a Production Schedule Development: A Case of Backpack Production Scheduling Systems," 2020.
- [9] S. Sundari and M. Yogie Syahputra, "Penerapan algoritma Shortest Job First (SJF) dan Priority Scheduling (PS) Pada Maintenance Mesin ATM," *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, p. 1, 2023.
- [10] P. Rawat and A. N. Mahajan, "ReactJS: A Modern Web Development Framework," 2020. [Online]. Available: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:249010550>
- [11] Fityan Ardi and Hanson Prihantoro Putro, "Penguujian Black Box Aplikasi Mobile Menggunakan Katalon Studio (Studi Kasus: ACC Partner PT. Astra Sedaya Finance)," <https://journal.uui.ac.id/>, vol. 2, 2021.
- [12] A. A. Rohmah and D. Gunawan, "Implementasi Algoritma Priority Scheduling Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Kependudukan Desa," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, vol. 8, no. 3, pp. 181–187, Sep. 2023, doi: 10.30591/jpit.v8i3.4891.
- [13] D. Hariyanto, T. Octavia, and I. H. Sahputra, "Perbandingan Algoritma Penjadwalan Symbiotic Organisms Search Symbiotic Organisms Search dan Earliest Due Date: Studi Kasus di PT Citra Indah Abadi Jaya," 2020.
- [14] M. Irsyad and T. Oktiarso, "Penjadwalan Produksi Dengan Algoritma Dannenbring dan Branch and Bound pada Produksi Atap Galvalum Di PT NS Bluescope Lysaght Indonesia," *Journal of Integrated System*, vol. 3, no. 2, pp. 148–160, Dec. 2020, doi: 10.28932/jis.v3i2.2773.
- [15] A. Sabril, "Pemrograman robot berbasis Flowchart dengan media Fischertechnik Robopro 1* Aulia Sabril," *Jurnal Micronic*, 2020, [Online]. Available: <https://journal.lontaradigitech.com/Micronic>