

## OPTIMASI PENJADWALAN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE NAWAZ ENSCORE HAM (NEH) DALAM UPAYA MEMINIMUMKAN TOTAL WAKTU PRODUKSI

Tedjo Sukmono <sup>1)</sup>, Octavia Adistiyas Nastiti <sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Prodi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo  
Email : thedjoss@umsida.ac.id

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu proses minimum dan *makespan* yang diperlukan dalam suatu produksi dengan menggunakan data dari sebuah industri manufaktur yang memiliki 8 mesin dan 4 job. PT.XYZ saat ini belum memiliki sistem penjadwalan produksi yang efektif sehingga sering terjadinya keterlambatan pengiriman produk kepada *customer* yang berakibatkan penurunan kepercayaan pelanggan pada PT.XYZ sehingga permintaan produksi menurun. Maka dari itu, dilakukan penelitian dengan pendekatan Heuristik dengan metode NEH. Nilai *makespan* yang dihasilkan dari pengolahan data menggunakan FCFS memiliki hasil yang lebih besar yaitu 2,91 (jam), sedangkan nilai *makespan* yang dihasilkan metode NEH memiliki hasil yang lebih kecil yaitu 2,42 (jam). Metode NEH yang digunakan oleh peneliti dapat dijadikan sebagai usulan untuk perusahaan dalam upaya mengurangi *makespan* proses produksi yang terpadat pada PT.XYZ dikarenakan metode NEH memiliki hasil lebih kecil dibandingkan dengan metode FCFS yang digunakan perusahaan, sehingga dapat mengurangi keterlambatan pengiriman kepada *customer* dan dapat memenuhi permintaan.

**Kata Kunci :** Penjadwalan, Produksi, *Makespan*, NEH

### PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan permintaan konsumen dalam waktu yang tetap akan berdampak pada kepuasan konsumen terhadap suatu produk, atau menambah jumlah permintaan suatu produk. Kebutuhan akan permintaan produk yang sesuai didasarkan pada penjadwalan produksi yang baik (Arifandi & Lasalewo, 2022). Penjadwalan adalah salah satu faktor dari proses produksi sebelum pekerjaan turun ke lantai produksi. Sistem manufaktur yang lebih efisien dapat memperpanjang waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu produk, sehingga dapat mengurangi jumlah produk yang diproduksi (Rohmat Taufiq, Rachmat Destriana, Angga Aditya Permana, 2021). (Syabani & Setiafindari, 2022) mengatakan bahwa ukuran keberhasilan penjadwalan adalah berkurangnya waktu penyelesaian produksi (*makespan*).

Penjadwalan produksi merupakan upaya mengatur jalannya produksi untuk mencapai produksi yang efektif dan efisien (Surya & Aritonang, 2021). Dalam hal manufaktur, pentingnya perusahaan yang menggunakan sistem *make-to-order*, di mana produk baru diproduksi berdasarkan permintaan pelanggan, tidak dapat dilebih-lebihkan (Annisya & Saifudin, 2020). Pengendalian penjadwalan produksi yang dilakukan bertujuan untuk agar

proses produksi dan operasi yang dilaksanakan berjalan secara optimum (Sugianto et al., 2016). Optimalisasi adalah proses mengoptimalkan suatu tugas untuk mencapai hasil yang diinginkan. Optimalisasi hanya dapat dicapai jika pekerjaan dilakukan secara efisien dan efektif (Praysi, 2022).

Suatu permasalahan yang ada dalam penjadwalan produksi adalah bagaimana mengalokasikan mesin produksi untuk melakukan aktivitas proses produksi dalam waktu tertentu untuk memenuhi permintaan tertentu. Penjadwalan produksi ada karena jika terdapat keterbatasan sumber daya yang digunakan (mesin), sehingga perusahaan harus melaksanakan beberapa pekerjaan dengan sumber daya yang sama. Oleh karena itu, perlu dilakukan penjadwalan produksi untuk menyusun suatu prioritas pekerjaan dengan mengatur sumber daya yang ada secara efisien. Penjadwalan juga merupakan alat pengambilan keputusan yang banyak digunakan di industri manufaktur dan jasa yang berkaitan dengan alokasi sumber daya untuk melaksanakan tugas tertentu.

(Kusuma, 2009) mengatakan terdapat berbagai macam tujuan penjadwalan yang pada garis besarnya dapat dikelompokkan kedalam tiga bagian, yaitu:

1. Peningkatan utilisasi peralatan atau sumber daya dengan cara menekan waktu menganggur sumber daya tersebut. Untuk sejumlah pekerjaan telah diketahui bahwa maksimasi utilisasi sumber daya berbanding terbalik dengan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan (*makespan*). Dengan demikian sasaran penjadwalan yang terutama adalah menekan waktu penyelesaian produk secara keseluruhan.
2. Meminimasi persediaan barang dalam proses. Tujuan ini dicapai dengan cara meminimasi jumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian untuk diproses. Indikator jumlah antrian pekerjaan ini dinyatakan dengan besaran waktu air rata-rata.
3. Tujuan penjadwalan lainnya adalah menekan keterlambatan. Dalam banyak hal sejumlah pekerjaan memiliki batas waktu penyelesaian pekerjaan (*due date*), apabila pekerjaan selesai setelah *due date* maka perusahaan dikenakan penalti.

PT.XYZ merupakan perusahaan yang berfokus pada penyediaan bahan konstruksi seperti beton ready mix, beton pracetak, beton masonry, crushed stone. Dengan adanya 4 komposisi berbeda serta permintaan yang tinggi tidak jarang terjadi permasalahan seperti keterlambatan pengiriman yang diakibatkan oleh beberapa faktor yang ada seperti, supply mesin yang kurang dengan permintaan customer yang bervariasi, tidak adanya penjadwalan yang efektif di terapkan diperusahaan, pengoptimalan penggunaan mesin secara bergantian. Sering terjadinya keterlambatan pada pengiriman mengakibatkan penurunan kepercayaan customer kepada perusahaan. Hal tersebut dapat berakibat fatal bagi perusahaan seperti pemutusan kerjasama antar perusahaan dan penurunan permintaan.

Oleh karena itu, jika terjadi keterlambatan pada proses produksi dan pengiriman, maka perusahaan harus melakukan perbaikan pada sistem manajemennya (Fila Dristiana, 2015). Untuk mengatasi terjadinya masalah tersebut di atas, metode yang dapat diandalkan adalah dengan menggunakan Nawaz Enscore Ham. Metode Nawaz Enscore Ham telah digunakan untuk meningkatkan produktivitas dengan memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pesanan pelanggan untuk menghindari keterlambatan

dalam menyelesaikan pesanan. Metode Nawaz Enscore Ham (NEH) lebih unggul jika dibandingkan dengan metode heuristik yang lain karena lebih teliti dalam menghitung kemungkinan urutan job yang dijadwalkan (Muharni et al., 2019).

Metode Nawaz Enscore Ham (NEH) dikembangkan pada tahun 1983 oleh Muhammad Nawaz, E. Emory Enscore Jr, dan Inyong Ham. "Dalam flowshop umum, dimana semua pekerjaan harus melewati semua mesin dalam urutan yang sama, algoritma heuristik tertentu mengusulkan bahwa pekerjaan dengan total waktu proses yang lebih tinggi harus diberikan prioritas yang lebih tinggi dibandingkan pekerjaan dengan total waktu proses yang lebih rendah." Hal ini berlaku dalam flowshop umum, dimana semua pekerjaan harus melewati semua mesin dalam urutan yang sama (Masudin et al., 2014). Prinsip metode NEH adalah mencari solusi terbaik dengan cara menukar posisi job sehingga diperoleh berbagai kemungkinan urutan pekerjaan untuk mencapai hasil yang terbaik (Kharisma P. et al., 2017). Penjadwalan produksi dengan metode NEH dilakukan untuk meminimumkan *Makespan* dengan beberapa tahapan. Proses perhitungan dengan menggunakan metode NEH dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan penjumlahan pada setiap waktu proses masing-masing pekerjaan.
2. Melakukan pengurutan pekerjaan yang berdasarkan total waktu proses pekerjaan yang terbesar sampai yang terkecil.
3. Lakukan iterasi, pada iterasi 1 set  $K=2$  ( $K=$  banyaknya pekerjaan).
4. memilih 2 pekerjaan yang berada di urutan pertama dan kedua dalam pengurutan pekerjaan.
5. Menghitung nilai *makespan* dari calon urutan parsial.
6. Pada iterasi 2 set  $K=K+1$
7. Memilih pekerjaan yang berada pada urutan ketiga pada daftar pekerjaan.
8. Membuat calon urutan baru sebanyak  $K+1$  dengan memasukkan pekerjaan yang dipilih pada urutan calon parsial sebelumnya.
9. Lakukan berulang hingga daftar pekerjaan selesai.
10. Mengurutkan urutan pekerjaan berdasarkan *makespan* terkecil.
11. Selesai

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kerja dengan meminimalkan makespan untuk mengurangi kelonggaran waktu yang akan berdampak pada keterlambatan pengiriman produk kepada *customer*.

**METODE**

Penelitian ini lebih difokuskan pada penjadwalan produksi pada beton *ready mix*. Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terbagi menjadi tiga, antara lain sebagai berikut:

1. Data primer, yaitu data yang didapatkan langsung oleh peneliti dengan melakukan observasi di perusahaan.
2. Wawancara, melakukan wawancara dengan orang yang ahli dalam bidang terkait.
3. Data sekunder, yaitu data yang didapatkan peneliti secara tidak langsung. Data yang dibutuhkan adalah data proses produksi, data waktu proses produksi, data mesin produksi serta data permintaan produk.

Metode yang digunakan dalam penelitian dapat dijadikan referensi bagi Perusahaan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi dengan meminimalkan makespan.

Berikut ini merupakan deskripsi dari pengolahan data *Nawaz Enscore Ham* (NEH) yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

Mulai menghitung semua total waktu proses. Untuk semua pekerjaan dengan waktu proses pekerjaan pada setiap mesin.

Mengurutkan pekerjaan berdasarkan pada aturan metode *Shortest Processing Time* (SPT) atau total waktu proses terbesar didahulukan.

Setelah itu mencoba membuat iterasi dari dua proses waktu yang terbesar lalu dimulai dihitung *makespan* dari urutan dua pekerjaan tersebut.

Pilihlah urutan pekerjaan yang memiliki *makespan* terkecil dengan melakukan iterasi iterasi selanjutnya dan urutan pekerjaan yang memiliki hasil *makespan* terbesar akan tidak dipilih.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berikut merupakan data waktu proses Pengerjaan pekerjaan beton *ready mix* pada PT.XYZ tanggal 23 oktober 2023 yang tersaji pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Waktu Proses Pekerjaan Pada Setiap Mesin (Jam)

Mesin	J1	J2	J3	J4
M1	0,24	0,23	0,24	0,25
M2	0,22	0,21	0,24	0,24
M3	1,00	0,80	0,67	1,00
M4	0,16	0,15	0,16	0,16
M5	0,09	0,10	0,12	0,11
M6	0,16	0,18	0,18	0,17
M7	0,16	0,16	0,17	0,16
M8	0,15	0,15	0,18	0,16

Sumber: Data Perusahaan

Keterangan Pekerjaan:

- J1: Komposisi Dominan Pasir
- J2: Komposisi Dominan Kerikil
- J3: Komposisi Dominan Air
- J4: Komposisi Dominan Semen

**1. Metode First Come First Serve**

PT.XYZ menggunakan metode *First Come First Serve* (FCFS) dalam menjadwalkan setiap pekerjaan berdasarkan pekerjaan yang pertama kali datang, pekerjaan yang pertama kali datang dapat diurutkan menjadi J2-J3-J4-J1. Berdasarkan urutan tersebut dapat dilakukan perhitungan *makespan* seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Makespan Metode FCFS (Jam)

Mesin	Waktu	J2	J3	J4	J1
M1	Mulai	0	0,23	0,47	0,72
	Selesai	0,23	0,47	0,72	0,96
M2	Mulai	0,23	0,45	0,72	0,96
	Selesai	0,45	0,68	0,96	1,17
M3	Mulai	0,45	1,25	0,96	1,17
	Selesai	1,25	1,91	1,96	2,17
M4	Mulai	1,25	1,40	1,96	2,17
	Selesai	1,40	1,55	2,12	2,33
M5	Mulai	1,40	1,50	2,12	2,33
	Selesai	1,50	1,62	2,23	2,43
M6	Mulai	1,50	1,68	2,23	2,43
	Selesai	1,68	1,86	2,40	2,59
M7	Mulai	1,68	1,85	2,40	2,59
	Selesai	1,85	2,02	2,56	2,75
M8	Mulai	1,85	1,99	2,56	2,75
	Selesai	1,99	2,17	2,72	2,91

Sumber: Pengolahan Data

Pada tabel 2 didapatkan makespan dengan metode FCFS yang digunakan oleh Perusahaan adalah sebesar 2,91 (jam) dengan jumlah 8 mesin dengan total 4 pekerjaan.

## 2. Metode Nawaz Enscore Ham

Berdasarkan hasil perhitungan pada waktu proses pekerjaan pada setiap mesin yang terdapat pada tabel 1 didapatkan daftar pengurutan pekerjaan seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Pengurutan Daftar Pekerjaan (Jam)

Kode	Urutan	Total Waktu
J4	1	2,25
J1	2	2,20
J2	3	1,99
J3	4	1,95

Sumber: Pengolahan Data

Pada tabel 3 didapatkan hasil pengurutan total waktu produksi pada masing-masing pekerjaan yang didapat dari tabel 1. Proses pengurutan waktu produksi ini dimulai dari waktu yang terbesar ke terkecil. Posisi urutan 1 didapatkan J4 dengan waktu 2,25 (Jam), urutan 2 yaitu J1 dengan waktu 2,20 (Jam), urutan 3 yaitu J2 dengan waktu 1,99 (Jam), urutan 4 yaitu J3 dengan waktu 1,95 (Jam).

Iterasi 1 set  $K=2$ , berdasarkan pada tabel 3 pengurutan total waktu dipilih J1-J4. Alternatif calon urutan parsial barunya adalah J4-J1. Selanjutnya dilakukan perhitungan *makespan*.

Tabel 4. Perhitungan *Makespan* J1 – J4 (Jam)

Mesin	Waktu	J4	J1
M1	Mulai	0	0,25
	Selesai	0,25	0,49
M2	Mulai	0,25	0,48
	Selesai	0,48	0,70
M3	Mulai	0,48	1,48
	Selesai	1,48	2,48
M4	Mulai	1,48	1,65
	Selesai	1,65	1,81
M5	Mulai	1,65	1,76
	Selesai	1,76	1,85
M6	Mulai	1,76	1,93
	Selesai	1,93	2,09
M7	Mulai	1,93	2,09
	Selesai	2,09	2,25
M8	Mulai	2,09	2,25
	Selesai	2,25	2,40

Sumber: Pengolahan Data

Pada iterasi 1,  $K=2$  seperti pada tabel 4 urutan pekerjaan J1-J4 didapatkan hasil *makespan* 2,40 (Jam). Namun, hasil yang

didapatkan pada iterasi 1 ini tidak dapat dijadikan acuan dikarenakan total pekerjaan belum termasuk semua dalam satu iterasi.

Tabel 5. Perhitungan *Makespan* J4 – J1 (Jam)

Mesin	Waktu	J1	J4
M1	Mulai	0	0,24
	Selesai	0,24	0,49
M2	Mulai	0,24	0,46
	Selesai	0,46	0,70
M3	Mulai	0,46	1,46
	Selesai	1,46	2,46
M4	Mulai	1,46	1,62
	Selesai	1,62	1,78
M5	Mulai	1,62	1,71
	Selesai	1,71	1,82
M6	Mulai	1,71	1,87
	Selesai	1,87	2,04
M7	Mulai	1,87	2,03
	Selesai	2,03	2,19
M8	Mulai	2,03	2,19
	Selesai	2,19	2,35

Sumber: Pengolahan Data

Pada iterasi 1,  $K=2$  seperti pada tabel 5 urutan pekerjaan J4-J1 didapatkan hasil *makespan* 2,35 (Jam). Pada tabel 5 ini merupakan alternatif total *makespan* dari iterasi 1.

Tabel 6. Rekapitulasi *Makespan* Iterasi 1 (Jam)

Urutan Job	<i>Makespan</i>
J4-J1	2,40
J1-J4	2,35

Sumber: Pengolahan Data

Pada tabel 6 dilakukan rekapitulasi dari iterasi 1,  $K=2$  seperti pada pengolahan data tabel 4 dan 5. Pada urutan pekerjaan J4-J1 didapatkan *makespan* sebesar 2,40 (Jam) dan untuk urutan J1-J4 didapatkan *makespan* sebesar 2,35 (Jam).

Pada iterasi 2, set  $k = k + 1 = 2 + 1 = 3$ . Memilih job yang berada pada urutan selanjutnya yaitu urutan ketiga pada Pengurutan Daftar Pekerjaan terpilihlah J2 berdasarkan pada Tabel 3. Membuat calon urutan parsial baru sebanyak  $k + 1$  dengan cara memasukkan pekerjaan yang dipilih pada calon urutan parsial yang terpilih sebelumnya. Pada langkah kedua, banyaknya pekerjaan yang dipilih sebanyak 2, maka  $k = 2$ . Dengan

demikian, pada tahapan ini banyaknya kemungkinan calon urutan parsial adalah sebanyak 3 karena ditambahkan dengan 1 job yang dipilih pada langkah ketiga tahapan dua. Dengan demikian, terdapat tiga kemungkinan calon urutan parsial tersebut.

Tabel 7. Rekapitulasi *Makespan* Iterasi 2 (Jam)

Urutan Job	Makespan
J4-J1-J2	2,55
J1-J2-J4	2,50
J2-J4-J1	2,31

Sumber: Pengolahan Data

Pada tabel 7 merupakan hasil rekapitulasi dari pengolahan data perhitungan makespan pada iterasi 2, K=3. pada urutan pekerjaan J4-J1-J2 didapatkan makespan 2,55 (jam), pada urutan pekerjaan J1-J2-J4 didapatkan makespan 2,50 (jam), pada urutan pekerjaan J2-J4-J1 didapatkan makespan 2,31 (jam).

Berdasarkan hasil perhitungan penjadwalan produksi menggunakan metode NEH untuk iterasi selanjutnya secara lengkap disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi Perhitungan Metode NEH (Jam)

Iterasi Ke	Urutan Job	Makespan
1	J4-J1	2,40
	J1-J4	2,35
2	J4-J1-J2	2,55
	J1-J2-J4	2,50
	J2-J4-J1	2,31
3	J2-J3-J1-J4	2,49
	J1-J2-J3-J4	2,68
	J3-J4-J2-J1	2,42
	J4-J1-J3-J2	2,73

Sumber: Pengolahan Data

Pada tabel 8 dilakukan rekapitulasi hasil dari pengolahan data dengan semua iterasi dan semua urutan pekerjaan yang dilakukan pada saat proses produksi beton *ready mix*. Hasil makespan yang diambil adalah makespan terkecil dengan semua urutan pekerjaan yang ada di dalamnya. Berdasarkan pada tabel 8 makespan terkecil dengan penolahan metode NEH didapatkan hasil makespan terkecil yaitu 2,42 (jam) dengan urutan job J3-J4-J2-J1. Dengan demikian, urutan pengerjaan produksi beton *ready mix* yaitu Dominan Air - Dominan Semen - Dominan Kerikil - Dominan Pasir.

Tabel 9. Perbandingan Hasil Penjadwalan dari Metode NEH dan Metode Perusahaan (Jam).

Metode	Urutan Job	Makespan
Perusahaan (FCFS)	J2-J3-J4-J1	2,91
NEH	J3-J4-J2-J1	2,42

Sumber: Pengolahan Data

Setelah melakukan pengolahan data dengan perbandingan 2 metode yaitu metode yang digunakan oleh Perusahaan (FCFS) dan metode yang digunakan peneliti (NEH) didapatkan hasil rekapitulasi yang tersaji pada tabel 9, diketahui bahwa metode NEH mempunyai *makespan* yang lebih kecil daripada metode yang digunakan oleh Perusahaan. Metode NEH memiliki nilai *makespan* lebih kecil yaitu 2,42 (jam), sedangkan metode FCFS memiliki nilai makespan lebih besar yaitu 2,91 (jam).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan dapat ditarik kesimpulan bahwa total waktu penyelesaian dengan menggunakan metode NEH lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan metode perusahaan yaitu dengan metode FCFS yaitu didapatkan total makespan 2,42 dalam satuan jam dan 145,2 dalam satuan menit untuk metode NEH, sedangkan untuk metode FCFS yang digunakan perusahaan didapatkan total makespan 2,91 dalam satuan jam dan 174,6 dalam satuan menit. Metode NEH memiliki nilai *makespan* lebih minimum.

Untuk peneliti selanjutnya disarankan membuat penjadwalan dengan metode yang lebih kompleks lagi dan dapat membandingkan hasilnya sehingga didapatkan teori dan hasil terbaru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Annisya, S. D., & Saifudin, J. A. (2020). Analisis Penjadwalan Produksi Batu Tahan Api Dengan Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith (Cds), Nawaz Enscore Ham (Neh), Dan Palmer Untuk Mengurangi Makespan Di Pt. X. *Juminten*, 1(3), 165–176. <https://doi.org/10.33005/juminten.v1i3.119>
- Arifandi, D., & Lasalewo, T. (2022). Analisis Metode NEH Untuk Meminimalkan Makespan Pada Penjadwalan Produksi di

- Rumah Industri Wahyu. *JAMBURA INDUSTRIAL REVIEW* Diki Arifandi Dkk, 2(2), 2022. <https://doi.org/10.37905/jirev.2.2.65-74>
- Fila Dristiana, T. S. (2015). Pengendalian persediaan bahan baku obat dengan menggunakan metode eoq probabilistik berdasarkan peramalan. *Spektrum Industri*, 13(2), 115–228.
- Kharisma P., R., Ferbrianti, E., & Herlina, L. (2017). Penjadwalan Produksi Flow Shop Menggunakan Metode Campbell Dudek Smith (CDS) dan Nawaz Enscore Ham (NEH). *Jurnal Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*, 5(3), 1432.
- Kusuma, H. (2009). *Manajemen Produksi*. CV.ANDI OFFSET.
- Masudin, I., Utama, D. M., & Susastro, F. (2014). Penjadwalan Flowshop Menggunakan Algoritma Nawaz Enscore Ham. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(1), 54–59.
- Muharni, Y., Kulsum, K., & Utami, D. A. (2019). Usulan Penjadwalan Produksi Pipa Erw Menggunakan Metode Nawaz Enscore Ham Dan Genetic Algorithm. *FLYWHEEL: Jurnal Teknik Mesin Untirta*, 1(1), 29. <https://doi.org/10.36055/fwl.v1i1.6385>
- Praysi, N. R. N. R. P. S. S. (2022). *Optimalisasi Kinerja Bidang Sosial Budaya Dan Pemerintah Dalam perencanaan Pembangunan (Studi Di Kantor Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian Dan Pengembangan Daerah Kabupaten Minahasa)*. 2(1), 1–23.
- Rohmat Taufiq, Rachmat Destriana, Angga Aditya Permana, D. A. R. (2021). Analisis Sistem Penjadwalan Produksi Di Pabrik 1. *Proceeding SENDIU*, 978–979.
- Sugianto, M., Sukmono, T., Industri, J. T., Teknik, F., & Sidoarjo, U. M. (2016). *Optimasi Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Produksi Mie Dengan Metode Silver Meal*. 1–10.
- Surya, V., & Aritonang, J. (2021). *Perancangan Aplikasi Penjadwalan Produksi Dengan Menerapkan Metode CPM ( Studi Kasus : PT . Indojoya Agrinusa Medan )*. 1(4), 148–153.
- Syabani, S. F., & Setiafindari, W. (2022). Optimasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Nawaz Enscore Ham Pada PT XYZ. *Jumantara Jurnal Manajemen Dan Teknologi Rekayasa*, 1(1), 18. <https://doi.org/10.28989/jumantara.v1i1.1288>