

# ANALISIS TIME STUDY PADA RANCANG BANGUN ALAT *APLIKATOR* BITUMEN

Riduwan Lokaputra, S.T., M.M.<sup>1)</sup>  
Politeknik Gajah Tunggal  
[Riduwan.l@gt-tires.co.id](mailto:Riduwan.l@gt-tires.co.id)

Anugrah Krishna Faturrahman<sup>2)</sup>  
Teknologi Industri, Politeknik Gajah Tunggal  
[Anugrahkris@gmail.com](mailto:Anugrahkris@gmail.com)

Raka Setya<sup>3)</sup>  
PT. Gajah Tunggal, Tbk.  
[rakasetya@gmail.com](mailto:rakasetya@gmail.com)

## ABSTRAK

*PT. ANR is one of the largest cable companies in Indonesia. The company produces many types of cables from low voltage, medium voltage, and high voltage which have a lot of interest from home scale to mass projects. In the process of making high voltage cables, especially in the IS-23 machine process, there are stages of bituminous coating which functions to prevent or inhibit the spread of corrosion on the armor layer so that the cables are more durable and protected. However, in the process of coating bitumen, there are obstacles in applying bitumen still using human power and with special tools. This study discusses changes to the standard output on the IS-23 machine both before and after the tool design is used in the production. This study uses the time study method to make an analysis about IS-23 both before and after the design of the tool is used in the production. the results of this study resulted in the standard output of the is-23 engine which was originally 610,27 m/shift to 1417,63 m/shift.*

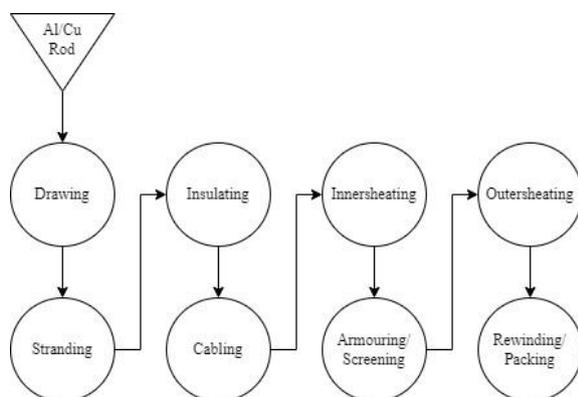
Kata Kunci : *Cable, Time Study, Output Standard*

## I. PENDAHULUAN

Pada dunia modern yang saat ini berjalan begitu cepat, perkembangan teknologi berjalan lurus dengan adanya sumber daya yang ada. Listrik merupakan salah satu dari sumber daya teknologi yang ada di dunia modern ini. Teknologi yang semakin canggih mulai menjadi aspek penting dalam kehidupan manusia, hal tersebut yang menjadi alasan adanya penyebaran sumber daya listrik yang menjadi tenaga dari teknologi-teknologi yang ada saat ini. Kabel merupakan media yang digunakan dalam menghantarkan listrik baik untuk memenuhi kebutuhan listrik pemukiman penduduk, perkantoran, pemerintahan, bahkan sektor industri manufaktur. Saat ini kebutuhan kabel transmisi meningkat pesat pada sektor swasta seperti perumahan, gedung, dan industri serta proyek pemerintah. Selain itu, Industri 4.0 kecerdasan buatan, Internet of Things sebagai perubahan didunia teknologi jaringan dan informasi di era modern ini. Menurut data, sekitar 64,8% masyarakat Indonesia terkoneksi dengan internet, membawa dampak baru pada gaya hidup. Saat ini, digitalitas mengatur ekosistem kehidupan. Dengan smartphone, generasi masa kini bisa mendapatkan apapun yang mereka inginkan, mulai dari membeli tiket pesawat, hobi, hingga kebutuhan sehari-hari.

PT. ANR merupakan salah satu industri manufaktur yang memproduksi kabel di Indonesia. PT. ANR yang berdiri sejak 1972 ini memiliki visi untuk menjadi produsen kabel yang maju, solid, dan handal. Untuk mencapai hal tersebut terdapat beberapa misi yang ditetapkan oleh perusahaan agar tercapainya visi yang menjadi dasar berdirinya perusahaan. Pengawasan proses produksi merupakan salah satu upaya untuk mencapai misi yang ditetapkan.

oleh perusahaan. Secara garis besar proses produksi yang ada di PT. ANR pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Proses Produksi PT. ANR

Pada dasarnya kabel hasil produksi dari PT. ANR dibagi menjadi tiga tipe, yaitu *High Voltage Cable*, *Medium Voltage Cable* dan *Low Voltage Cable*. Namun, tidak semua proses produksi di PT. ANR sudah menggunakan mesin otomatis. Masih ada beberapa stasiun kerja yang semi-otomatis maupun manual yang mengakibatkan proses produksi kurang efisien. Pada beberapa jenis *High Voltage Cable*, setelah proses *armoring* terdapat proses pelapisan bitumen yang dilakukan di mesin IS-23. Hal ini bertujuan untuk mencegah korosi pada *high voltage cable*. Berdasarkan pengamatan yang kami lakukan di lapangan, Stasiun kerja IS-23 dijalankan oleh tiga sampai empat operator. Adapun pembagian tugas setiap operator adalah :

- 1) Satu operator bertugas untuk monitoring let off.
- 2) Satu melakukan pengisian ulang pada aplikator cairan bitumen.
- 3) Dua operator bertugas untuk meratakan cairan bitumen dengan tape polypropylene yang dililitkan kepada kabel.

Hal ini dapat mengurangi efisiensi proses produksi dikarenakan kurangnya pengoptimalan tenaga kerja dan menyebabkan bertambahnya labor cost, mengetahui Upah Minimum Provinsi (UMP) Jakarta yang meningkat setiap tahunnya yang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Kenaikan UMP DKI Jakarta 2018-2023

Proses pelapisan bitumen di mesin IS-23 saat ini juga masih dilakukan secara manual, yang mengakibatkan waktu tunggu yang tidak penting (*waiting waste*) di mesin IS-23. Sehingga *line speed* lebih lambat dari pada yang seharusnya. Saat ini alat pelapisan bitumen terdiri dari kotak untuk menampung cairan bitumen dan pelapisan. kotak tersebut memiliki roda yang berfungsi untuk memindahkan kotak penampung cairan dan memiliki corong untuk meneteskan bitumen yang ada pada gambar 3.



**Gambar 3.** Alat Pelapisan Bitumen Sebelum Rancang Bangun Alat

### 1.1 Rumusan Permasalahan

Dari latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Belum adanya mesin otomatis untuk meratakan lapisan bitumen.
- 2) Stasiun kerja yang tidak teroptimalkan menyebabkan kurang maksimalnya output.
- 3) Proses pelapisan bitumen masih dilakukan oleh tiga sampai empat operator sehingga menyebabkan biaya operasional semakin besar.

### 1.2 Batasan Masalah :

Adapun batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini dilakukan pada Mesin IS-23 alat pelapisan bitumen di PT. ANR.
- 2) Objek penelitian ini adalah alat pelapisan bitumen.
- 3) Perhitungan time study mengabaikan penentuan jumlah populasi.
- 4) Biaya dihitung berdasarkan biaya pemakaian energi dari alat pelapisan bitumen, biaya investasi, serta biaya gaji tenaga kerja yang terlibat langsung pada proses pelapisan bitumen dengan metode payback period dalam menganalisis keuntungan dari modifikasi yang dilakukan.

### 1.3 Tujuan Penelitian :

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Rancang bangun alat aplikator bitumen mesin IS-23 menggunakan motor 3 phase.
- 2) Menganalisis output stasiun kerja sebelum dan sesudah adanya rancang bangun.
- 3) Menganalisis perbedaan biaya operasional sebelum dan sesudah dilakukannya rancang bangun, serta jangka waktu pengembalian modal investasi di stasiun kerja IS-23 dengan menggunakan payback period.

### 1.4 Manfaat Penelitian :

Manfaat dari penelitian ini untuk membuat proses pelapisan bitumen menjadi lebih efisien dengan

mengubah proses manual menjadi otomatis di PT. ANR.

## II. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 2.1 Penentuan Jumlah Sampel

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah data laporan proses produksi stasiun kerja IS-23. Pada penelitian ini data proses produksi pada stasiun kerja IS-23 dari kuartal tiga tahun 2022 sampai dengan kuartal dua tahun 2023. Berdasarkan laporan proses produksi yang terdapat pada lampiran 1 dapat diketahui bahwa, dalam rentang waktu kuartal tiga tahun 2022 sampai dengan kuartal dua tahun 2023 pada mesin IS-23 terdapat 91 proses produksi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini jumlah populasi yang didapatkan sebanyak 91 populasi.

Sebelum dilakukan perhitungan *output* standar diperlukan untuk menentukan sampel yang akan diuji dengan perhitungan slovin persamaan 1 yang terdapat sebagai berikut:

$$n = \frac{91}{1 + 91(0,1)^2}$$

$$n = \frac{91}{1 + 0,91}$$

$$n = \frac{91}{1,91}$$

$$n = 47,64 \approx 48$$

### 2.2 Uji Normalitas

Uji kenormalan data dilakukan untuk mengetahui data yang dimiliki terdistribusi dengan normal. Pada pengujian kenormalan data ini dilakukan dengan teknik Kolmogorov-Slovin. Jika, nilai signifikansi  $> 0,05$  dapat disimpulkan bahwa data yang dimiliki bersifat normal dalam distribusinya. Hasil uji kenormalan data yang dilakukan dalam aplikasi SPSS dapat dilihat pada tabel 1.

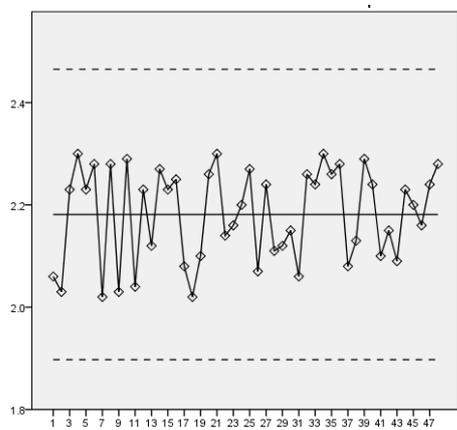
**Tabel 1.** Hasil Uji Normalitas

		Unstandardized Residual
N		48
Normal Parameters	Mean	.0000000
	Std. Deviation	22.08418854
Most Extreme Differences	Absolute	.112
	Positive	.103
Test Statistic	Negative	-.112
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.176

Dapat Dilihat pada tabel 1 bahwa, nilai signifikansi adalah 0.176. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa, data yang telah dikumpulkan terdistribusi dengan normal.

### 2.3 Uji Keseragaman

Uji keseragaman dilakukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan berasal dari sistem yang sama. Pada pengujian ini dilakukan dengan aplikasi SPSS yang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Uji Keseragaman

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa, data yang telah dikumpulkan memiliki  $BKA=2,4652$  dan  $BKB=1,8973$ . Dapat dilihat juga pada gambar 6 bahwa data yang telah terkumpul masih berada di dalam batas kontrol line speed IS-23. Hal ini dapat diartikan bahwa data yang telah terkumpul memiliki data yang seragam dan berasal dari sistem yang sama.

### 2.4 Uji Kecukupan

Uji kecukupan data adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang telah terkumpul cukup atau belum. Pengujian ini dilakukan perhitungan berdasarkan persamaan 10. Jika,  $N' \leq N$  dapat dikatakan data yang telah terkumpul cukup dan tidak perlu adanya data tambahan. Jika  $N' \geq N$  dapat dikatakan data yang telah terkumpul belum cukup dan perlu adanya data tambahan.

Tabel 2. Data Line Speed & Processed Time

	$\frac{k}{s}$	$\Sigma x^2$	$(\Sigma x)^2$	$\Sigma x$
Line Speed	40	228,77	10962,09	104,70
Processed Time	40	2190621	104049601	10199

Tabel 2 merupakan data yang digunakan untuk melakukan perhitungan uji kecukupan. Hasil dari uji kecukupan terdapat pada table 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kecukupan Data

	$N'$	$N$
Line Speed	2	48
Processed Time	4	48

Berdasarkan perhitungan uji kecukupan data, diperlukan 2 jumlah data/sampel dalam penelitian ini. Sedangkan jumlah sampel yang dimiliki berjumlah 48, sehingga data line speed dapat dikatakan cukup. Berdasarkan pengujian kecukupan data yang dilakukan, ditemukan bahwa untuk melakukan penelitian ini diperlukan jumlah sampel sebanyak 4 sampel. Sedangkan sampel yang dimiliki pada penelitian ini berjumlah 48, sehingga sampel processed time dapat dikatakan cukup.

### 2.5 Perhitungan Waktu Siklus, Normal & Baku

Perhitungan waktu siklus, waktu normal & waktu baku dilakukan dengan data sebelum dan sesudah dilakukan rancang bangun.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Waktu Siklus, Normal & Baku

Keterangan	Sebelum	Sesudah
Waktu Siklus	0,46 min/m	0,2 min/m
Waktu Normal	0,52 min/m	0,23 min/m
Waktu Baku	0,69 min/m	0,3 min/m

Berdasarkan perhitungan waktu siklus, waktu normal dan waktu baku yang dilakukan, didapatkan bahwa waktu siklus dari stasiun IS-23 adalah 0,46 min/m, waktu normal adalah 0,52 min/m, dan waktu baku adalah 0,69 min/m. Sedangkan perhitungan waktu siklus, normal & baku setelah dilakukan perbaikan stasiun kerja IS-23 terdapat perubahan. Waktu siklus berubah menjadi 0,2 min/m, waktu normal menjadi 0,23 min/m dan waktu baku 0,3 min/m.

### 2.6 Output Standar

Perhitungan terakhir adalah menghitung output standar untuk membandikan perubahan sebelum dan sesudah adanya rancang bangun.

Tabel 5. Hasil Output Standar

	Output Standar
Sebelum	610,27 m/min
Sesudah	1417,63 m/min

Hasil dari perhitungan output standar baik sesudah maupun sebelum dilakukan rancang bangun adalah, output standari stasiun kerja IS-23 sebelum dilakukan rancang bangun adalah sebesar 610,27 m/shift. Sedangkan setelah dilakukan rancang bangun output standar stasiun kerja IS-23 berubah menjadi sebesar 1417,63 m/min. Artinya stasiun kerja IS-23 mengalami peningkatan output standar sebesar 807,36 m/min.

### III. KESIMPULAN

Berdasarkan Analisis Time Study yang dilakukan, didapatkan hasil peningkatan rata-rata line speed di stasiun kerja IS-23 berupa peningkatan line speed. yang sebelumnya sebesar 2,18 m/min. Setelah dilakukan perancangan alat terjadi perubahan pada line speed menjadi 5,02 m/min atau. Output standar yang awalnya sebesar 610,27 m/shift menjadi 1417,63 m/shift.

### IV. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abuk, G. M., & Rumbino, Y. (2020). Analisis Kelayakan Ekonomi Menggunakan Metode Net Present Value (NPV), Metode Internal Rate of Return (IRR), Payback Period (PBP) Pada Unit Stone Crusher di CV. X Kab. Kupang, Prov. NTT. *Jurnal Teknologi*, 68-75.
- [2] Anonim. (2023, Juni 2). kmiwire. Retrieved from Profil Perusahaan PT KMI Wire and Cable Tbk.: <http://www.kmiwire.com/>
- [3] Ediwodjojo, S. P., & Ginting, I. R. (2018). Analisis Investasi Dengan Perhitungan NPV, IRR, dan Payback Periode Pada Produksi Ikan Presto Gita Pindang Desa Pindang Kalitengah Kecamatan Gombang. *Jurnal E-Bis*, 7-15.
- [4] Fardiansyah, I., & Widodo, T. (2018). Peningkatan Produktivitas Menggunakan Metode Line Balancing Pada Proses Pengemasan di PT. XYZ. *Journal Industrial Manufacturing*.
- [5] Febriyanto, A. D., Abel, M., Ramadhan, S., & Anugrah, S. R. (2022). Modifikasi Alat Transferring Green Tire Pada Mesin VTT-4 di Plant A.
- [6] Maelani, M., Wandani, E. R., Ramadani, H. E., Juniarti, E., & Rahmawati, E. (2022). Kelayakan Usaha Puding Lamota Ditinjau Dari Aspek Benefit Cost Ratio dan Payback Period. *Samawela: Jurnal RIset & Kajian Manajemen*, 175-182.
- [7] Mohamad, A. H. (2018). Peningkatan Produktivitas Dengan Menggunakan Metode Line Balancing dan Pendekatan Sistem Produksi Toyota Pada Proses Produksi Fly Wheel 3 PT. INTI GANDA PERDANA.
- [8] Muhammad, M., Yuniarti, E., Sofiah, S., Saputra, A., & Pani, A. (2021). Performa Motor Induksi Satu Fasa Sebagai Penggerak Mesin Pengering. *Jurnal Tekno*, 1-10.
- [9] Parsa, I., Bagia, N., & Made, I. (2018). *Motor-motor Listrik*. Kupang: Rasibook.
- [10] Prasetya, A. M., & Liya, N. (2021). Penerapan Regulator Sebagai Pengaturan Tegangan Berbasis Internally Triggered Triac. *Jurnal: Elekrika Borneo (JEB)*, 19-22.
- [11] Prasetya, M. H. (2022). Laporan Magang di Departemen Cable Production Process.
- [12] Pratama, A. R., Prasetya, M. H., & Athallah, R. (2022). Rancang Bangun Mesin Alat Pengupas Kabel Di PT. XYZ Untuk Menghilangkan Waste Yang Terjadi Dengan Pendekatan Lean Manufacturing.
- [13] Rangatama, G., & Pranoto, H. (2020). Analisis Perancangan Pompa Sentrifugal pada Perancangan Shower Tester Booth di PT X. *Jurnal Teknik Mesin*, 2.
- [14] Rizky, D. K. (2016). Rancangan Lean Production Dengan Menggunakan Value Stream Analysis Tools (VALSAT) Untuk Eliminasi Dominan & Meningkatkan Produktivitas Sistem Produksi.
- [15] Siburian, J. D. (2019). Analisa Slip Transmisi Pulley dan V-Belt Pada Beban Tertentu Dengan Menggunakan Motor Berdaya Seperempat HP. *Doctoral Dissertation*, Universitas Islam Riau.
- [16] Wardhana, D. R. (2019). Analisis Line Balancing Pada Bagian Sub Frame Motor Matic XXX Menggunakan Metode Rank Position Weight. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*.