

## Optimasi Capaian Target Produksi Melalui Peningkatan Faktor Manusia

Parama Kartika Dewa<sup>1\*</sup>, Rahel Meilina<sup>2</sup>, Santi Budiman<sup>3</sup>, Irma Nur Afiah<sup>4</sup>

<sup>1,2)</sup> Departemen Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Indonesia  
Jl. Babarsari 43, Yogyakarta 55281

<sup>3)</sup> Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Isti Ekatana Upaweda, Yogyakarta  
Jl. Hayam Wuruk No.20, Yogyakarta 55212

<sup>4)</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar  
Jl. Urip Sumoharjo Km 5, Makassar 90231

Email: parama.dewa@uajy.ac.id\*, rahelmeilina6@gmail.com, santi.budiman@yahoo.co.id, dan afiah.irma@umi.ac.id

### Abstrak

Industri garmen di Indonesia telah berkembang dengan baik. Salah satu faktor pendukung perkembangan ini adalah jumlah penduduk Indonesia yang relatif besar. Beberapa industri garmen tidak hanya melayani konsumen akhir, namun juga melayani konsumen bisnis. Industri garmen yang menjadi kajian penelitian ini memiliki konsumen bisnis. Sehingga setiap transaksi pemesanan selalu dalam volume pemesanan yang besar. Untuk produk tertentu operator pada *line* produksi tidak berhasil mencapai target produksi yang ditetapkan perusahaan. Hal ini berdampak pada penurunan kinerja pemenuhan order konsumen. Pendekatan untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan melakukan evaluasi terhadap penetapan target produksi dan kinerja operator berbasis pendekatan ergonomi. Hasil yang diperoleh peningkatan capaian target produksi meningkat dengan cara melakukan revisi penetapan target produksi. Target produksi ditetapkan berdasarkan kemampuan operator yang terlibat pada operasi produksi.

**Kata kunci:** target produksi; waktu baku; evaluasi operator

### Abstract

*The garment industry in Indonesia is well developed. One of the supporting factors for this development is the relatively large population of Indonesia. Some garment industries not only serve end consumers, but also serve business consumers. The garment industry that is the study of this research has business consumers. So that every order transaction is always in a large order volume. For certain products, operators on the production line do not succeed in achieving the production targets set by the company. This has an impact on decreasing consumer order fulfillment performance.*

*The approach to solve this problem is to evaluate the setting of production targets and operator performance based on an ergonomic approach.*

*The results obtained by increasing the achievement of production targets increase by revising the setting of production targets. Production targets are set based on the capabilities of operators involved in production operations.*

**Keywords:** *production targets; standart time; operator evaluations*

### PENDAHULUAN

Jumlah penduduk Indonesia yang cukup besar menjadi potensi bertumbuhnya industri garmen menjadi semakin meningkat. Industri garmen di Indonesia memberikan

kontribusi yang besar pada penyediaan lapangan kerja. Hal ini berdampak pada dukungan kinerja ekonomi bangsa yang semakin meningkat. PT ABK sebagai salah satu industri garmen di Jawa Tengah. Perusahaan ini memiliki konsumen bisnis dari beberapa negara tetangga. Proses produksi perusahaan dilaksanakan dalam skala volume produksi yang besar. Proses produksi sewing dilaksanakan dengan menggunakan beberapa *line*.

Setiap *line* tersebut sudah memiliki operator yang bekerja sesuai dengan kemampuannya mulai dari penjaitan produk yang dibawa dari *trimstore* hingga produk selesai dan dilakukan pengecekan oleh *quality control*. Produk yang sudah lulus dari pengecekan *quality control* maka akan dimasukkan ke dalam kardus packing. Setiap *line* tersebut sudah diberikan target produksi yang disesuaikan dengan jumlah permintaan konsumen dan lama waktu produksi sebelum pengiriman.

Target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan memiliki kendala yaitu operator kesulitan dalam mencapai target produksi. Berdasarkan hal tersebut operator yang tidak dapat menyelesaikan target yang ditetapkan, maka terjadi penumpukan target pada jam berikutnya. Contohnya, pekerja mendapatkan target pengerjaan 105 pcs/jam tetapi aktualnya pada jam pertama hanya dapat memperoleh 98 pcs/jam. Oleh karena itu sisa produk yang tidak tercapai pada jam tersebut akan ditumpuk pada jam berikutnya, sehingga akan jadi penambahan target untuk jam berikutnya pada hari tersebut. Berdasarkan hal ini target yang diinginkan dengan *output* yang dihasilkan terkadang memiliki rentang yang cukup jauh, sehingga operator kesulitan untuk menutupi target tersebut untuk dikerjakan di jam berikutnya. Faktor lain penyebab *output* yang dihasilkan tidak sesuai target dikarenakan ada beberapa produk yang *reject* pada saat pengecekan *quality control*. Adanya *reject* pada produk membutuhkan perbaikan sehingga produk yang sudah selesai harus di bongkar ulang untuk memperbaiki bagian yang *reject*.

Tidak tercapainya target produksi ini menyebabkan dampak pada perusahaan dan operator. Dampak pada perusahaan adalah perusahaan mengalami keterlambatan pengiriman ke pihak konsumen. Dengan adanya keterlambatan ini pihak perusahaan perlu menginformasikan kepada konsumen. Dampak pada operator adalah tekanan dari supervisor dalam pemenuhan target produksi menyebabkan operator bekerja dengan cepat tetapi terdapat *reject*. Jika banyak terdapat *defect* dan tidak dapat diperbaiki maka operator akan memproduksi bra yang baru. Oleh sebab itu perlu dilakukan perbaikan sistem kerja dalam pemenuhan target produksi tanpa mengurangi kualitas produk (Idrus dkk, 2022).

Berdasarkan observasi dan wawancara kepada para pemangku kepentingan dalam perusahaan ini, akhirnya dirumuskan permasalahan yang perlu untuk segera diselesaikan adalah: perusahaan telah menetapkan target produksi untuk suatu produk tertentu berdasarkan kesepakatan dengan konsumen, namun target produksi tersebut tidak dapat dipenuhi oleh karyawan produksi. Kondisi ini berdampak pada potensi keterlambatan pengiriman produk ke konsumen semakin meningkat. Ketercapaian target produksi aktual oleh karyawan saat ini adalah 55.47%. Pihak manajemen berharap peningkatan ketercapaian target produksi aktual meningkat dari kondisi 55,47%.

Target produksi merupakan hal yang penting untuk ditetapkan dengan baik, karena data ini merupakan faktor penting untuk memastikan kepuasan konsumen. Beberapa pendekatan digunakan untuk menentukan target produksi. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan waktu standar yang sesuai dengan kondisi manusia (Septian & Herwanto, 2022; Pangaribuan dkk, 2022; pradana & Pulansari, 2021). Sementara informasi terkait dengan tata letak fasilitas dapat digunakan untuk menghitung target produksi (Putri dkk, 2015).

Pada beberapa penelitian dibidang Teknik industri menyebutkan bahwa manusia penting untuk dijadikan sebagai pusat untuk merancang proses manufaktur. Kajian ini sering

disebut dengan ergonomi (Wardani, 2003). Penetapan standar kerja yang tidak sesuai dapat menyebabkan operator cedera (Kristanto & Saputra, 2011). Bagaimana peran manusia ini memberikan kontribusi pada suatu sistem kerja dapat ditetapkan dengan menggunakan Teknik pengukuran jam henti atau sering disebut dengan studi waktu dan Gerakan (Sutalaksana dkk, 2006; Tarigan, 2015, Solikhul & Sudiajeng, 2004). Terdapat dua metode pengukuran studi waktu dan Gerakan, yaitu: (a) pengukuran secara langsung dan (b) pengukuran secara tidak langsung.

Peran manusia dalam mencapai keberhasilan manufaktur meliputi beragam aspek. Aspek potensi manusia membuat kesalahan menjadi salah satu potensi yang harus dikelola (Dewa dkk, 2017; Shneiderman, 2020). Peran visual dalam lingkungan kerja juga mempengaruhi kinerja manusia (Verganti dkk, 2020). Kinerja manusia dapat ditingkatkan dengan bantuan alat bantu produksi yang sesuai (Dewa, Dewi, 2023; Dewa, 2022).

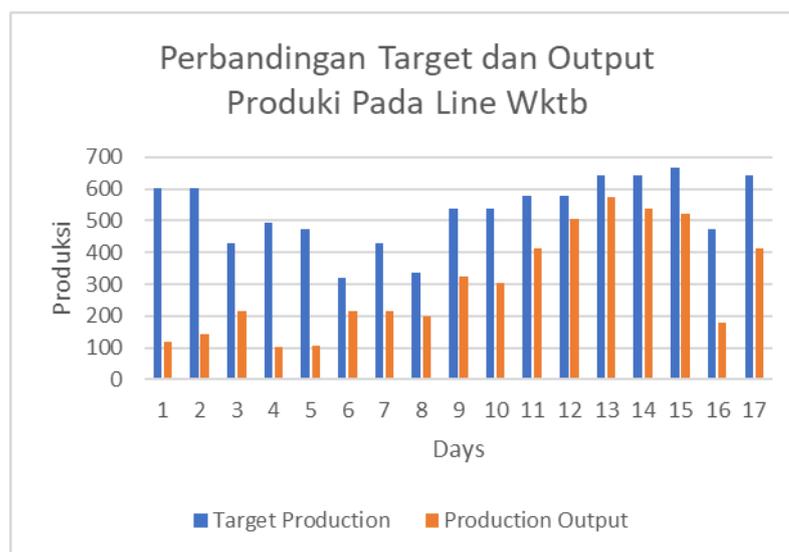
### METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilaksanakan dengan beberapa tahap, sebagai berikut:

1. Tahap Observasi: dilakukan observasi awal *line* produksi yang mengalami permasalahan yaitu target produksi yang belum bisa dipenuhi oleh operator. Observasi meliputi jenis produk yang dibuat dan kondisi tata letak serta kondisi operator pada *line* produksi tersebut.
2. Tahap Evaluasi kemampuan operator: untuk memastikan bahwa target produksi telah ditetapkan sudah sesuai kemampuan dilaksanakan dengan menggunakan pengukuran jam henti. Teknik ini sering disebut dengan studi waktu dan Gerakan.
3. Tahap pengumpulan data: dilakukan berdasarkan operator yang terlibat. Peralatan yang digunakan adalah jam henti dan aplikasi untuk mengolah data secara statistik.
4. Tahap evaluasi dan penetapan target produksi: dilaksanakan berdasarkan hasil evaluasi kemampuan operator dalam kondisi normal.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi awal terkait dengan perbandingan *output* dan target produksi pada *line* Wktb awal. Hasil observasi ditampilkan pada Gambar 1 berikut:



**Gambar 1.** Perbandingan target dan *output* produksi

Pada Gambar 1 terlihat bahwa *output* produksi yang dicapai oleh operator di *line* Wktb tidak memenuhi target produksi yang telah ditetapkan. Berdasarkan pengukuran kinerja dari manajemen produksi ketercapaian kinerja karyawan adalah 55.47%. Kondisi ini menyebabkan pihak perusahaan tidak dapat mengirimkan pesanan ke konsumen tepat waktu. Hal lain yang terjadi adalah perusahaan perlu melakukan negosiasi kembali dengan konsumen. Pada sisi lain pihak manajemen akan memberikan tekanan ke operator untuk mencapai target produksi. Pada sisi operator terjadi upaya untuk mencapai kekurangan target produksi dan salah satu dampaknya adalah tingkat cacat produk yang meningkat.

Upaya untuk menyelesaikan permasalahan ini adalah peneliti memastikan kemampuan dari operator pada kondisi saat ini. Pertimbangan ini dipilih karena operator pada *line* Wktb memiliki shift kerja pagi dan siang. Kemungkinan operator yang mengerjakan operasi pada *line* Wktb dapat berganti. Sehingga kemampuan operator pada suatu operasi pada *line* Wktb tidak stabil. Bila terdapat operator baru, maka kemampuan waktu penyelesaian juga akan memiliki variasi. Beberapa alternatif solusi yang dapat dilakukan ada beberapa sebagai berikut: (a). Melakukan tata letak ulang peralatan produksi, (b) Penambahan tenaga kerja/ *shift* kerja, (c) melakukan evaluasi kemampuan operator. Beberapa alternatif ini didiskusikan dengan pihak manajemen pabrik untuk menentukan alternatif solusi yang akan ditindaklanjuti. Berdasarkan pertimbangan biaya dan ketersediaan sumber daya akhirnya dipilih solusi yang paling memberikan risiko yang paling kecil, yaitu melakukan evaluasi kemampuan operator. Kondisi *line* produksi Wktb dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** *Line* produksi Wktb

Proses evaluasi kemampuan operator dilakukan dengan menggunakan teknik jam henti. Setiap operator melakukan operasi dilakukan pengukuran jam henti dan ditetapkan waktu baku untuk setiap operasinya. *Line* produksi yang akan diperbaiki kinerja pencapaian target produksi adalah stasiun kerja wktb. *Line* ini memiliki 36 operasi yang masing-masing operasi dikerjakan oleh 1 operator. Hasil perhitungan siklus hingga waktu baku dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data waktu baku dan target normal

Operator	W. Siklus (detik)	W. Normal (detik)	W, Baku (detik)	Target normal
1	26	33,28	36,94	97,46
2	23	30,36	33,7	106,82
3	24	30,72	34,1	105,57
4	23	30,59	33,95	106,04
5	52	66,04	73,3	49,11
6	21	26,88	29,84	120,64
7	24	31,2	34,63	103,96
8	25	32	35,52	101,35
9	27	35,1	38,96	92,40
10	8	10,32	11,46	314,14
11	18	23,22	25,77	139,70
12	8	10,32	11,46	314,14
13	18	23,04	25,57	140,79
14	25	32	35,52	101,35
15	19	24,32	27	133,33
16	24	30,72	34,1	105,57
17	12	15,48	17,18	209,55
18	59	69,62	77,28	46,58
19	45	57,6	63,94	56,30
20	26	33,54	37,23	96,70
21	21	26,67	29,6	121,62
22	60	75	83,25	43,24
23	35	45,5	50,51	71,27
24	30	39,6	43,96	81,89
25	19	23,94	26,57	135,49
26	31	39,68	44,04	81,74
27	22	27,94	31,01	116,09
28	18	22,86	25,37	141,90
29	21	26,46	29,37	122,57
30	42	55,86	62	58,06
31	46	60,26	66,89	53,82
32	29	37,12	41,2	87,38
33	50	64	71,04	50,68
34	38	50,54	56,1	64,17
35	25	31,75	35,24	102,16
36	30	38,4	42,62	84,47

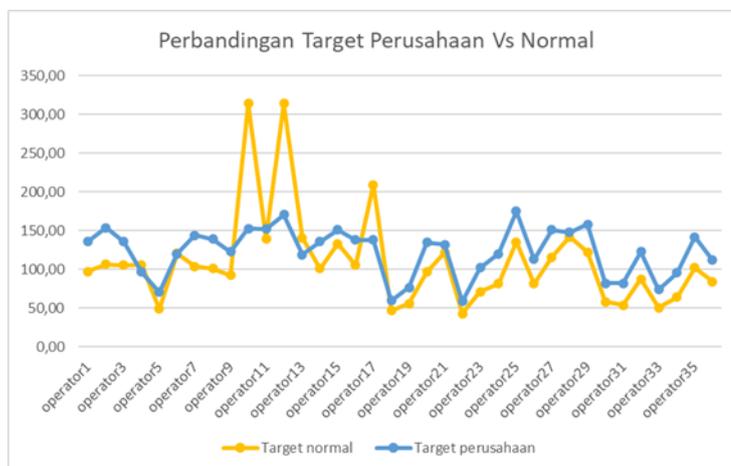
Target normal ditetapkan dengan menggunakan waktu baku dari setiap operator dan dihitung kemampuan setiap jam untuk menghasilkan luaran produknya. Target normal ini yang diperhitungkan sebagai target yang seharusnya dipertimbangkan oleh pihak manajemen untuk menetapkan target produksi saat berdiskusi dengan konsumen.

Proses evaluasi berikutnya adalah melihat seberapa capaian target produksi yang ditetapkan oleh pihak manajemen dapat dicapai oleh para operator. Tabel 2 memperlihatkan data target normal dan target produksi dari Perusahaan serta status ketercapaian target produksi tersebut.

**Tabel 2.** Perbandingan target perusahaan dengan target normal

<b>Operator</b>	<b>Target normal</b>	<b>Target perusahaan</b>	<b>Gap</b>	<b>Status</b>
1	97,46	136	-38.55	Tidak Terpenuhi
2	106,82	154	-47.17	Tidak Terpenuhi
3	105,57	136	-30.43	Tidak Terpenuhi
4	106,04	97	9.02	Terpenuhi
5	49,11	71	-21.89	Tidak Terpenuhi
6	120,64	120	0.66	Terpenuhi
7	103,96	144	-40.05	Tidak Terpenuhi
8	101,35	139	-37.65	Tidak Terpenuhi
9	92,40	123	-30.60	Tidak Terpenuhi
10	314,14	153	161.27	Terpenuhi
11	139,70	152	-12.33	Tidak Terpenuhi
12	314,14	171	143.27	Terpenuhi
13	140,79	119	21.77	Terpenuhi
14	101,35	136	-34.65	Tidak Terpenuhi
15	133,33	151	-17.64	Tidak Terpenuhi
16	105,57	138	-32.43	Tidak Terpenuhi
17	209,55	138	-71,546	Terpenuhi
18	46,58	60	-13.42	Tidak Terpenuhi
19	56,30	77	-20.69	Tidak Terpenuhi
20	96,70	135	-38.30	Tidak Terpenuhi
21	121,62	132	-10.39	Tidak Terpenuhi
22	43,24	59	-15.76	Tidak Terpenuhi
23	71,27	102	-30.72	Tidak Terpenuhi
24	81,89	120	-38.10	Tidak Terpenuhi
25	135,49	175	-39.53	Tidak Terpenuhi
26	81,74	113	-31.27	Tidak Terpenuhi
27	116,09	151	-34.92	Tidak Terpenuhi
28	141,90	148	-6.13	Tidak Terpenuhi
29	122,57	158	-35.43	Tidak Terpenuhi
30	58,06	82	-23.94	Tidak Terpenuhi
31	53,82	82	-28.18	Tidak Terpenuhi
32	87,38	123	-35.63	Tidak Terpenuhi
33	50,68	74	-23.32	Tidak Terpenuhi
34	64,17	96	-31.83	Tidak Terpenuhi
35	102,16	142	-5.85	Tidak Terpenuhi
36	84,47	112	-27.54	Tidak Terpenuhi

Berdasarkan Tabel 2, terlihat dari 36 operasi hanya 6 operasi yang memenuhi target Perusahaan. Hal ini menunjukkan perlunya proses untuk mengatur target produksi yang dapat dicapai secara riil oleh operator. Sebagai catatan bahwa 36 operator pada data ini mengerjakan 36 operasi. Setiap operasi memiliki target luaran tersendiri. Visualisasi data perbandingan ini dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Perbandingan Target Perusahaan Vs Normal

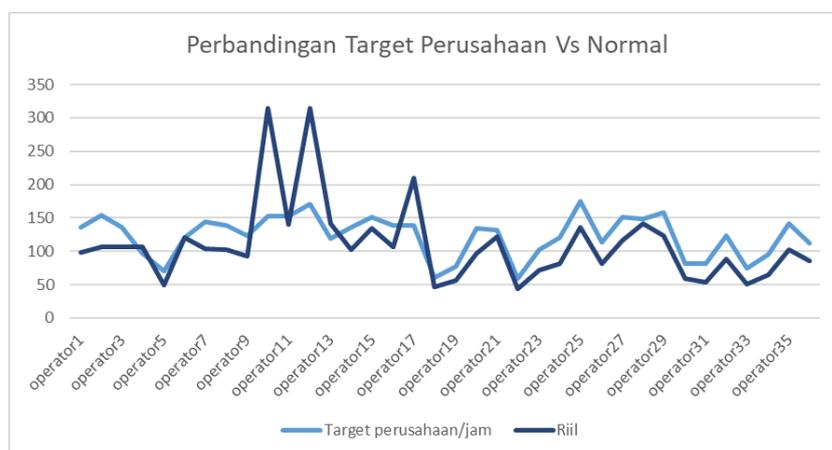
Berdasarkan hasil Tabel 2, kondisi yang tidak memenuhi target perusahaan hampir disemua operasi. Penetapan target produksi lebih memperhatikan kondisi operator dilakukan dengan memperhatikan hasil perhitungan target normal. Usulan penetapan target riil setelah didiskusikan dengan pihak manajemen Perusahaan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3** Penetapan target produksi riil.

Operator	Target perusahaan/jam	Riil
1	136	98
2	154	107
3	136	106
4	97	107
5	71	50
6	120	121
7	144	104
8	139	102
9	123	93
10	153	315
11	152	140
12	171	315
13	119	141
14	136	102
15	151	134
16	138	106
17	138	210
18	60	47

Operator	Target perusahaan/jam	Riil
19	77	57
20	135	97
21	132	122
22	59	44
23	102	72
24	120	82
25	175	136
26	113	82
27	151	117
28	148	142
29	158	123
30	82	59
31	82	54
32	123	88
33	74	51
34	96	65
35	142	103
36	112	85

Tampilan visual dibandingkan dengan target produksi Perusahaan dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Perbandingan Target Perusaan Vs Normal.

Pola pada Gambar 4 menunjukkan ada kesamaan antara pola target penjualan dengan pola riil. Hal ini dapat diduga bahwa pola pada target perusahaan pada prinsipnya mengikuti pola kemampuan operator namun dengan jumlah yang ditingkatkan. Tahap berikutnya adalah melakukan pengamatan lebih lanjut terkait dengan mencoba menerapkan standar target riil selama 12 hari pada *line* produksi. Berdasarkan hasil pengamatan 12 hari tersebut ternyata capaian operator memenuhi target perusahaan meningkat menjadi 80 %. Pertanyaan dari manajer produksi adalah mengapa tidak bisa mencapai target produksi seluruhnya.

Berdasarkan observasi di *line* produksi ada beberapa hal yang perlu dikaji lebih lanjut yaitu: (a) beberapa operator menghasilkan produk rusak/cacat. Hal ini mengurangi jumlah target produksi. (b) pada saat awal pekerja, operator memerlukan proses adaptasi dengan peralatan dan lingkungan kerja, hal ini menambah waktu untuk menyelesaikan pekerjaan. (c) Pada beberapa operator mengalami kerusakan peralatan sehingga memerlukan waktu untuk mengganti agar operator dapat bekerja kembali. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengaruh operator terhadap capaian target produksi sangat kompleks. Kemampuan normal operator untuk mendukung target produksi yang dinyatakan dengan waktu baku sangat penting untuk diperhatikan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kenaikan capaian target produksi saat target produksi disesuaikan dengan waktu baku dari operator yang terlibat. Namun kondisi ini tidak cukup harus ada aspek lain yang perlu diperhatikan yaitu potensi operator melakukan kesalahan, kerusakan peralatan dan waktu yang diperlukan oleh operator untuk melakukan adaptasi saat awal kerja. Demikian solusi yang diberikan untuk permasalahan bagaimana menaikkan kemampuan operator mencapai target produksi yang diperlukan oleh perusahaan.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian di atas, didapatkan bahwa kemampuan normal operator untuk mendukung target produksi yang dinyatakan dengan waktu baku sangat penting untuk diperhatikan. Harapan manajemen perusahaan untuk menaikkan ketercapaian target produksi meningkat dari kondisi 55,47 telah berhasil dicapai dengan menyesuaikan target produksi berdasarkan kemampuan riil operator. Berdasarkan hal tersebut di atas, terdapat beberapa aspek operator yang penting untuk diperhatikan yaitu: (a) Potensi operator menghasilkan produk cacat, (b) Operator memerlukan waktu adaptasi saat awal bekerja, dan (c) potensi peralatan yang digunakan operator mengalami kerusakan. Sehingga capaian target produksi dapat dimaksimalkan melalui peningkatan faktor manusia.

### **Saran**

Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat membahas beban kerja fisik dan juga mental operator sebagai bentuk analisis faktor manusia yang lebih terperinci.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Dewa P. K., Pujawan I. I., dan Vanany I. (2017). Human Errors in Warehouse Operations: An Improvement Model. *Int J Logistics Systems and Management*, 27(3), 298-317.
- Dewa P. K., (2022). Penentuan kebijakan pengadaan bahan pendukung produksi berbasis multi kriteria dan aspek manusia. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 17(1), 22-29.
- Dewa P.K., Dewi N. (2023). Design of Auxiliary Facilities to reduce Potential Musculoskeletal Disorders in the Product Packaging Process. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 7(2), 88-95.
- Idrus S., Damayanti N. L. P., Gede I. P., Ramadhan F., Firman B. M. (2022). Pengembangan Sumber Daya Manusia berbasis Kompetensi untuk Meningkatkan Kualitas Produksi Briket Arang Batok Kelapa pada Kelompok Usaha Sundil Sejahtera. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bestari*, 1 (7), 587-596.
- Kristanto A., Saptra D.A. (2011). Perancangan Meja dan Kursi yang Ergonomis pada Stasiun Kerja Pemotongan sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 10(2), 2460-4038.

- Longo F., Padovano A., Umbrello S. (2020). Value-Oriented and Ethical Technology Engineering in Industry 5.0: A Human-Centric Perspective for the Design of the Factory of the Future. *Applied sciences*, 10(12), 4182
- Panagribuan, O., Tambun B., Sinaga J. (2022). Penentuan Tenaga Kerja Langsung Berdasarkan Waktu Standar dan Target Produksi Pada CV. Sinar Teraso Medan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Industri*, 7(2), 105-177
- Pradana A.Y., Pulansari F. (2021). Analisis Pengukuran Waktu Kerja dengan Stopwatch Time Study untuk Meningkatkan Target Produksi di PT XYZ. *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 2(1).
- Putri K.S., Widyadana G.A., Palit, H.C. (2015). Peningkatan Kapasitas Produksi pada PT Adicitra Bhirawa. *Jurnal Titra*, 3(1).
- Shneiderman B. (2020). Human-Centered Artificial Intelligence: Reliable, Safe & Trustworthy. *International Journal of Human-Computer Interactio*, 36, 495-504
- Septian M., Herwanto D. (2022). Penentuan Target Produk Paint Roller Berdasarkan Perhitungan Waktu Baku Menggunakan Metode Stopwatch Time Study. *Journal Industrial Servicess*, 7(2).
- Solikhul T., & Sudiajeng H. (2004). Ergonomi untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas, Surakarta:UNIBA Press, 2004
- Sutalaksana I.Z., Anggawisastra R., Tjakraatmadja J.H. (2006), Teknik Tata Cara Kerja. Laboratorium Tata Cara Kerja & Ergonomi Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Bandung
- Tarigan M.I. (2015). Pengukuran Standar Waktu Kerja Untuk Menentukan Jumlah Tenaga kerja Optimal. *Wahana Inovasi*, 4(1), 2089-8592.
- Verganti R., Vendraminelli, L., Lansiti, M. (2020). Innovation and Design in the Age of Artificial Intelligence. *Journal of product innovation management*, 37(3), 212-227.
- Wardani L, K.(2003). Evaluasi ergonomi dalam perancangan desain. *Dimensi Interior. Jurnal desain interior*, 1(1).