**UPAYA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KERJA OPERATOR PRODUKSI DI INDUSTRI OTOMOTIF DENGAN METODE *VALUE STREAM MAPPING* DAN ANALISA GERAKAN *THERBLIG***

Wisnu Bayu Pratama

(NPM : 188030015)

Magister Teknik Industri, Universitas Pasundan, Bandung

**ABSTRAK**

HMMI merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur otomotif. Dengan persaingan global yang semakin tinggi, HMMI perlu untuk meningkatkan kemampuan bersaing perusahaan dengan cara melakukan pengelolaan biaya produksi yang dikeluarkan dari perusahaan. Salah satu biaya yang dikelola adalah biaya tenaga kerja. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk melakukan aktifitas peningkatan produktivitas tenaga kerja. Untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja, perusahaan melakukan analisa elemen gerakan kerja yang dapat dieliminasi.

 Proses produksi di HMMI mulai dari logistik, *machining, welding, painting, assembling* sampai dengan *quality control*. Untuk mengidentifikasi area kerja yang bermasalah perlu dilakukan pemetaan di semua proses kerja, sehingga proses kerja yang paling bermasalah dapat diketahui. Pemetaan dilakukan menggunakan metode *Value Stream Mapping (VSM)*. Dari hasil *VSM* diperoleh bahwa proses *Trimming* menjadi proses yang bermasalah dengan nilai effisiensi kerja sebesar 88,9%. Setelah proses yang bermasalah teridentifikasi, selanjutnya dilakukan analisa gerakan kerja pada masing-masing operator yang ada pada proses *Trimming* tersebut. Metode yang digunakan untuk melakukan analisa gerakan kerja adalah 17 Gerakan *Therblig* dengan *Methods Time Measurement (MTM)*. Dengan menggunakan *MTM*, salah satu sub proses *Trimming* yaitu *Harigami* dilakukan analisa. Diperoleh *waste* dikarenakan waktu aktual lebih lambat dari waktu standard sebesar 65 detik atau 17,2%. Setelah analisa dengan *MTM* dilakukan, selanjutnya dilakukan pula analisa jarak antar elemen gerakan kerja dengan menggunakan *flow diagram*. Dari hasil *flow diagram* diperoleh elemen gerakan jalan *(move)* yaitu sejauh 4 sampai 7 meter. Dengan mendekatkan jarak antar proses mampu mengurangi waktu gerakan sebanyak 20 detik atau 5,3%. Setelah melakukan analisa dengan *MTM* dan *flow diagram*, selanjutnya dilakukan analisa urutan gerakan kerja dengan menggunakan *flow process chart* untuk menghingkan gerakan kerja bolak-balik. Hasil dari analisa *flow process chart* yaitu menghilangkan gerakan kerja bolak-balik yang mampu menurunkan waktu gerakan kerja sebanyak 10 detik atau 2,6%.

Dengan analisa menggunakan *MTM, flow diagram* dan *flow process chart*, perusahaan mampu untuk mengurangi gerakan kerja *waste* sebesar 25,1%. Dengan hasil tersebut, perusahaan mampu menghasilkan output lebih banyak dari sebelumnya yaitu dari 18.621 unit per tahun menjadi 27.930 unit per tahun. Dari hasil usulan perbaikan tersebut maka perusahaan akan mengalami peningkatan kinerja yang akan memberikan keuntungan bagi perusahaan.

Kata Kunci: *Value Stream Mapping (VSM), Therblig, Methods Time Measurement (MTM), Flow Diagram, Flow Process Chart.*

1. **LATAR BELAKANG**

Persaingan industri otomotif meru-pakan salah satu persaingan bisnis yang cukup kompetitif di dunia, bahkan ter-masuk di Indonesia. Terdapat beberapa merk kendaraan penumpang yang me-nguasai pasar Indonesia, seperti Toyota (30,9%), Daihatsu (17,4%) dan Honda (14,2%) (Data: Gaikindo 2018). Tak kalah dengan kendaraan penumpang, *Market share* kendaraan niaga hanya di-kuasai oleh tiga merk asal Jepang, di-antaranya Mitsubishi (44%), Hino (34%) dan Isuzu (17%) (Data: Gaikindo 2018).

Dari diatas, maka kemampuan ber-saing dari setiap perusahaan akan sangat diuji. Sehingga, untuk meningkatkan ke-mampuan bersaing dari perusahaan, ma-ka perlu dilakukan pengelolaan biaya produksi yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan. Salah satu biaya yang harus dikelolah adalah biaya tenaga kerja yang selalu meningkat tiap tahunnya.

Salah satu perusahaan yang melaku-kan program peningkatan produktivitas tenaga kerja adalah HMMI. Dalam Mengantisipasi meningkatnya beban bi-aya tenaga kerja, HMMI membuat target untuk meningkatkan produktivitas tena-ga kerja, yaitu dengan meningkatkan produktivitas kerja sebesar 8% tiap tahunnya.

Untuk mencapai target tersebut. Peru-sahaan melakukan aktifitas *“TEMOTO-KA”*. *Temotoka* adalah suatu metode pendekatan menghilangkan elemen ge-rakan kerja dengan cara mendekatkan alat kerja yang jauh dari jangkauan operator. Namun, hasil yang diperoleh dari aktifitas ini adalah produktivitas berhasil meningkat sebesar 0,4%. Dika-renakan pencapaian yang diperoleh masih jauh dari target, oleh sebab itu, manajemen HMMI merasa perlu untuk melakukan penelitian lebih mendalam khususnya terhadap elemen gerakan kerja dari operator produksi agar elemen-elemen gerakan *waste* dapat di-hilangkan, sehingga produktivitas kerja operator dapat meningkat.

1. **LANDASAN TEORI**

*Lean* berarti manufaktur tanpa *waste*. Konsep *waste* mencakup semua ke-mungkinan cacat pekerjaan/kegiatan, ti-dak hanya produk yang cacat. *Waste* dapat digolongkan dalam tujuh kategori:

* 1. *Motion* (gerak), pergerakan orang yang tidak menambah nilai.
	2. *Waiting* (menunggu), waktu *idle* diciptakan ketika material, infor-masi, orang atau peralatan belum siap.
	3. *Defect* (rusak), pekerjaan yang me-ngandung cacat, kesalahan, kesa-lahan pe-ngerjaan ulang atau tidak memiliki sesuatu yang diperlukan.
	4. *Over process* (proses berlebih), usa-ha yang tidak menambahkan nilai dari sudut pandang pelanggan.
	5. *Overproduction* (produksi berle-bih), menghasilkan lebih dari kebu-tuhan pelanggan sekarang.
	6. *Transportation* (transportasi), per-gerakan produk yang tidak menam-bah nilai.
	7. *Inventory* (persediaan), lebih bahan, komponen atau produk di tangan dari pe-langgan dengan kebutuhan.

Pendekatan *Value Stream Mapping* *(VSM)* mampu menelusuri *waste* yang ada dalam proses manufaktur. *VSM* di-gunakan untuk identifikasi dan pengha-pusan *muda (waste)* di industri produksi dan digunakan untuk *improvement* *productivity* di proses industri. *Value stream* adalah seluruh kegiatan (baik yang *value added* maupun yang *non-value added*) yang diperlukan untuk memproses sebuah produk melalui 2 aliran utama: (1) aliran produksi dari *raw* material ke *customer* (2) rancangan ali-ran dari konsep ke implementasi.

Study gerakan adalah analisa yang dilakukan terhadap beberapa gerakan bagian badan pekerja dalam menye-lesaikan pekerjaannya. Frank B. Gilberth beserta istrinya menguraikan gerakan ke dalam 17 gerakan dasar atau elemen gerakan yang dinamai *Therblig* (Sutalaksana, 1979). Secara garis besar ge-rakan *Therblig* dikelompokkan seba-gai berikut (Wignjosoebroto, 1995); *(1) Search; (2) Select; (3) Grasp; (4) Reach; (5) Move; (6) Hold; (7) Release; (8) Position; (9) Pre-position; (10) Inspect; (11) Assembly; (12) Disassembly; (13) Use; (14) Unavoidable Delay; (15) Avoidable Delay; (16) Plan; (17) Rest.*

Dalam menganalisa gera-kan kerja sering kali dijumpai kesulitan-kesulitan dalam menentukan batas-batas suatu elemen *Therblig* dengan elemen *Therblig* yang lainnya karena waktu ker-ja yang terlalu singkat. Untuk memu-dahkannya dilakukan perekaman atas gerakan-gerakan kerja dengan meng-gunakan kamera film *(video recorder)*. Hasil perekaman dapat diputar ulang kalau perlu dengan kecepatan lambat *(slow motion)* sehingga analisa gerakan kerja dapat dilakukan dengan lebih teliti.

Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam suatu sistem kerja yang terbaik atau biasa didefinisikan, menghitung waktu yang diperlukan untuk merakit 1 produk dengan memperhatikan elemen-elemen gerakan operator. Penetapan waktu baku dilakukan dengan *Methods Time Mea-surement (MTM)*. *MTM* adalah sua-tu sistim penerapan awal waktu baku yang dikembangkan berdasarkan studi gam-bar gerakan-gerakan kerja dari suatu operasi kerja industri yang direkam dalam film. Unit waktu yang digunakan dalam *MTM* adalah sebesar perkalian 0,00001 jam dan unit satuan ini dikenal sebagai *TMU (Time Measurement Unit)*. Disini 1 *TMU* adalah sama dengan 0,00001 jam atau 0,0006 menit.

**III. METODOLOGI PENELITIAN**

Untuk memperoleh data yang diha-rapkan, perlu dilakukan studi di area produksi. Aktivitas ini bertujuan untuk memahami proses yang ada di peru-sahaan. Dengan melakukan pengamatan terhadap proses produksi, diharapkan dapat melakukan identifikasi proses yang menjadi objek utama penelitian. Data-data yang diperlukan selama pene-litian adalah:

1. Jumlah produksi, merupakan jum-lah total produksi beserta jenis truk yang diproduksi.
2. Gerakan kerja di dalam satu siklus kerja operator.
3. *Takt Time* digunakan untuk mengu-kur efisiensi kerja operator pro-duksi.

Pengolahan data dilakukan melalui lima tahapan yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi proses kerja, pada ta-hap ini dilakukan dalam 2 langkah: (1) Penentuan model truk dengan produktivitas rendah; (2) Pemetaan proses kerja dengan produktivitas rendah.
2. Penentuan elemen gerakan kerja dan waktu aktual. Tujuan langkah ini adalah menentukan elemen gera-kan kerja yang dilakukan dalam pro-ses kerja dan waktu aktualnya.
3. Identifikasi elemen gerakan kerja *Therblig*. Tujuannya untuk mempe-roleh waktu standard dari setiap elemen gerakkan kerja. Cara mela-kukan identifikasi elemen gerakan kerja dilakukan dengan cara menye-suaikan elemen gerakan kerja aktual dengan definisi elemen gerakan ker-ja *Therblig*.
4. Penentuan waktu standard. Tujuan menentukan waktu standard adalah untuk mengetahui seberapa lama waktu yang diperlukan untuk mela-kukan elemen gerakan kerja. Pada tahap ini dilakukan dalam 2 lang-kah: (1) Menentukan jarak jangka-uan; (2) Perhitungan waktu standard.
5. Upaya perbaikan untuk menghi-langkan elemen gerakan *waste*. Tujuannya adalah untuk mening-katkan produktifitas kerja operator dengan eliminasi gerakan *waste*. Pada tahap ini dilakukan dalam 3 langkah: (1) Mengurangi waktu *waste* berdasarkan waktu standard; (2) Mengurangi *waste* akibat jarak pergerakan kerja; (3) Memperbaiki urutan gerakan kerja.

Hasil perbaikan dengan menghilang-kan *waste* pada elemen gerakan kerja operator akan disajikan pada *Operator Balancing Chart*. Tujuannya adalah untuk melihat seberapa besar pening-katan produktivitas kerja yang dilakukan dan sejauh mana pengaruh eliminasi elemen gerakan kerja terhadap penca-paian target perusahaan.

1. **ANALISIS PEMBAHASAN**

Dari hasil pengolahan data diperoleh identifikasi elemen gerakan kerja yang menjadi kategori *waste*. Dari hasil iden-tifikasi tersebut diperoleh total *waste* pa-da sub proses *Harigami* sebesar 95 detik atau sebesar 25,1% dari total *cycle time*.



Gambar 4.1 Hasil Identifikasi Elemen *Waste*

Dari gambar 4.1 diperoleh bahwa metode yang digunakan untuk menga-nalisa elemen gerakan kerja dapat men-jadi dasar untuk melakukan identifikasi *waste* pada elemen gerakan kerja di HMMI.

Dari pengolahan data juga, diperoleh bahwa elemen gerakan kerja di internal HMMI melebihi waktu standard yang sesuai dengan *Methods Time Measu-rement (MTM)*, sehingga *cycle time* yang diperlukan dalam proses kerja lebih lama. Dengan diperolehnya waktu stan-dard untuk tiap elemen gerakan kerja. Maka diperoleh usulan waktu untuk elemen gerakan kerja di internal HMMI dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Usulan Waktu Standard Elemen Gerakan Kerja



Dengan tabel 4.1 diharapkan internal HMMI memiliki waktu standard dalam melakukan ge-rakan kerja dan tidak terdapat waktu gerakan kerja yang me-lebihi dari waktu standard yang telah ditetapkan.

Berikutnya dari analisa jarak alat ker-ja pada elemen gerakan *Therblig* di sub proses *harigami* terdapat elemen gera-kan berjalan *(move)* sejauh 46 meter yang disebabkan oleh peletakkan alat kerja belum berdekatan antar proses kerja. Dari permasalahan yang terjadi, selanjutnya akan dibuatkan usulan sudut pandang permasalahan dalam mengana-lisa terkait dengan jarak mengambil dan meletakkan alat kerja yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Sudut Pandang Jarak Alat Kerja



Dengan melakukan relayout area ker-ja, diperoleh peningkatan produktifitas kerja sebesar 20 detik atau 5,3% dan mampu mengurangi jarak proses sebesar 19 meter.

Setelah mendekatkan alat kerja deng-an proses kerja. Selanjutnya dilakukan rancangan urutan kerja untuk mempe-roleh urutan kerja yang optimal sehingga tidak terjadi urutan kerja bolak-balik yang menyebabkan urutan kerja menjadi sia-sia. Sebagai bahan pertimbangan pe-rusahaan dalam melakukan analisa uru-tan kerja, akan dibuatkan sudut pandang penyebab gerakan kerja bolak-balik yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Sudut Pandang Gerakan Kerja Bolak Balik



Setelah dilakukan perbaikan dengan merancang urutan gera-kan kerja, proses harigami mengalami peningkatan pro-duktivitas kerja sebesar 10 detik atau 2,6% dan mengurangi jalan sejauh 3 meter.

Dengan melakukan tahapan perbai-kan, dimulai dengan menetapkan waktu standard untuk tiap elemen gerakan kerja, mendekatkan jarak alat kerja dengan operator dan merancang ulang urutan gerakan kerja dapat mengha-silkan peningkatan kecepatan produksi yang signifikan. Pada proses *harigami*, peningkatan kecepatan produksi dipe-roleh sebesar 25,1%. Hasil tersebut mampu melebihi target yang ditetapkan perusahaan yaitu sebesar 8%.

Dengan peningkatan tersebut maka output dari proses *harigami* yang awal-nya mampu menyelesaikan 1 unit dalam waktu 379 detik (6,3 menit) selanjutnya akan mampu menyelesaikan 1 unit da-lam waktu 284 detik (4,7 menit). Dengan kecepatan produksi 4,7 menit maka pro-ses *harigami* mampu menyelesaikan se-banyak 114 unit truk setiap hari yang awalnya hanya mampu menyelesaikan 76 unit setiap harinya. Sehingga dalam waktu satu tahun (245 hari kerja) akan mampu menghasilkan sebanyak 27.930 unit truk yang sebelumnya mampu mem-produksi seba-nyak 18.621 unit. Dari hasil usulan perbaikan tersebut maka perusahaan akan mengalami peningka-tan kinerja yang akan memberikan keun-tungan bagi perusahaan.

1. **KESIMPULAN**

Hasil dari penelitian yang telah dila-kukan, terdapat kesimpulan yang mam-pu menjawab permasalahan pada pene-litian ini, antara lain:

1. Elemen gerakan kerja yang tidak memiliki nilai tambah dapat dianalisa menggunakan analisa gerakan *Therblig* dengan *Methods Time Measurement (MTM)* dan analisis perancangan kerja dengan menggu-nakan *flow process chart* dan *flow diagram*.
2. Elemen gerakan kerja yang dapat dilakukan eliminasi adalah gerakan yang melebihi waktu standard, gerakan bolak-balik dan gerakan ber-jalan diakibatkan jarak yang jauh antara operator dengan alat kerja. Elemen gerakan tersebut dinamakan dengan elemen gerakan *waste*.
3. Eliminasi elemen gerakan *waste* sebesar 25,1% mampu melebihi tar-get perusahaan yang sebesar 8%. Sehingga mampu meningkatkan ki-nerja proses di perusahaan.
4. **DAFTAR PUSTAKA**
5. Tarwaka dan Solichul HA. dan, Lilik Sudiajeng A. 2004. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Ker-ja dan Produktivitas. Surakarta: UNIBA PRESS.
6. Womack, J. 2003. *Lean Thinking*. New York. A Division of Simon & Schuster, Inc.
7. Wilson, Lonnie. 2010. *How to Implement Lean Manufacturing*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
8. Rother, Mike dan Shook, John. 2009. *Learning to see: Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*. Cambridge. Lean Enterprise Institute.
9. Wignjosoebroto, S. 1995. Ergonomi, Studi Gerak, dan Waktu. Jakarta. Guna Widya.
10. Martin, Karen dan Osterling, Mike. 2014. *Value Stream Mapping: How to visualize work and align leadership for organizational transformation*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
11. Shinde, Gurunath V. *A Computer based novel approach of ergonomic study and analysis of a workstation in a manual process.* International Journal of Engineering Research & Technology. ISSN: 2278-0181. Vol. 1 Issue 6, August – 2012.
12. Hwam W.K, Y. Chung, D. S. Chang, dan S. C. Park. *Analysis and Simulation Application for Manual Work Performance Improvement*. Vol. 3, No. 6, December 2013.
13. Trung Du, David Bramley, Justin Nazareth dan David T Andrews. *Time and Motion Study Assessment of Simulated Rapid Sequence Intubation*. ISSN: 2377-4630. Volume 1. 2014.
14. Jung-Wan Hong, Hyun-Jong Kim dan Ho-Young Hwang. *A Study on the Method of Task Management Using Motion Analysis*. Inter-national Journal of Pure and Applied Mathematics. Volume 116 No. 23. 2017.
15. J. Oyekan, W. Hutabarat, C. Turner, C. Arnoult, dan A. Tiwari. *Using Therbligs to embed intelligence in workpieces for digital assistive assembly*. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing. 2019
16. Iphov K. S dan Kurniawan. Usulan Peningkatan Efisiensi Keseimba-ngan Lini Dengan *Value Stream Mapping* Dan *Yamazumi Chart* Pada PT.PAI. Jurnal Metris 20 (2019) 33-44. 2019.