



**SIMULASI SISTEM KERJA ALAT BANTU DORONG LORI
PADA STASIUN CAPSTANT
DI PT MITRA AGUNG SAWITA SEJATI (MASS)**

Rifaldi Manurung¹, Zaharuddin²
rifaldimanurung22@gmail.com¹, zaharuddin@unhar.ac.id²
Universitas Harapan Medan

Abstrak

PT Mitra Agung Sawita Sejati merupakan perusahaan yang bergerak di sektor industri kelapa sawit dan produk yang dihasilkan adalah minyak kelapa sawit (CPO). Proses produksi terdiri dari beberapa stasiun dimulai dari *loading ramp*, *sterilizer*, *capstan*, *threshing*, *pressing*, *klarifikasi*, and *ricovery*. Di alur proses produksi terdapat proses pengembalian lori kosong dengan cara menarik seling dengan berat 15 kg dari stasiun capstan ke stasiun loading ramp dengan jarak 40 meter, hal itu menyebabkan kelelahan pada karyawan di stasiun capstan, ditandai dengan rasa sakit pada pergelangan tangan, lengan dan bagian paha. Membuat simulasi sistem kerja dari alat bantu pendorong lori untuk mengurangi kelelahan pada karyawan di stasiun capstan. Pengembalian manual lori sebanyak 20 frekuensi dalam 8 jam kerja (efektifitas kerja 7 jam) dengan penarikan 1 lori 19 menit 1 rotasi dan waktu allowance 13,33 menit dengan catatan memotong waktu istirahat. Pengembalian lori dengan alat bantu dorong yang disimulasikan sebanyak 23 frekuensi dalam 8 jam kerja (efektifitas kerja 7 jam) dengan pendorongan 1 lori 17 menit dan waktu allowance 9,66 menit.

Kata kunci: Simulasi, *Nordic Body Map*, Sistem Kerja, Lori

Abstract

PT Mitra Agung Sawita Sejati is a company operating in the palm oil industry sector and the product produced is palm oil (CPO). The production process consists of several stations starting from loading ramp, sterilizer, capstan, threshing, pressing, clarification and ricovery. In the production process flow there is a process of returning empty lorries by pulling a load weighing 15 kg from the capstan station to the loading ramp station with a distance of 40 meters. This causes fatigue among employees at the capstan station, characterized by pain in the wrists, arms and lower back. thigh. Simulating the work system of a lorry pusher to reduce employee fatigue at the capstan station. Manual return of lorries 20 times a day in 8 hours (work effectiveness 7 hours) with pulling 1 lorry 19 minutes 1 rotation and allowance time 13.33 minutes with a note of cutting rest time. The return of lorries with push aids was simulated 23 times in 8 working hours (7 hours of work effectiveness) with 1 lorry pushing 17 minutes and an allowance time of 9.66 minutes.

Keywords: Simulation, *Nordic Body Map*, Work System, Truck

PENDAHULUAN

Alat bantu kerja yang tidak sesuai dengan kondisi fisik pekerja dapat menimbulkan ketidak nyamanan yang dapat mempengaruhi efisiensi dan efektifitas kerja. Apabila ukuran alat bantu tidak disesuaikan dengan ukuran maupun keadaan fisik dari pekerja, Jika ukuran alat tidak sesuai dengan tinggi atau kondisi fisik pekerja, penggunaan alat dalam waktu lama dapat menyebabkan kelelahan atau cedera pekerja yang berlebihan. Kenyataannya masih banyak pabrik yang menggunakan tenaga kerja manual, dan penggunaan tenaga kerja manual kurang berpengaruh terhadap kinerja pekerja dan menyebabkan kelelahan pekerja. Kelelahan merupakan pertahanan tubuh untuk menghindari kerusakan lebih lanjut yang berujung pada pemulihan setelah istirahat (Kurniawati, 2021). (Kaunang et al., 2019) (Oktavia et al., 2018)

Alat bantu kerja mempunyai peran penting dalam menunjang siklus kerja pabrik. Alat bantu merupakan perangkat atau instrumen yang dirancang atau di desain untuk membantu individu dalam melakukan tugas-tugas tertentu atau meningkatkan kinerja mereka dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Alat bantu dapat berupa perangkat fisik, teknologi, atau metode yang membantu seseorang dalam mengatasi keterbatasan atau meningkatkan efisiensi dalam melakukan suatu pekerjaan (Montororing, 2021) (Gunardi et al., 2012) (Ristyowati et al., 2018)

Pabrik Kelapa Sawit PT Mitra Agung Sawita Sejati (MASS) menggunakan Lori sebagai alat untuk menampung buah dari areal pengisian (Loading Ramp) dan selanjutnya menuju stasiun perebusan (Sterilizer) untuk direbus. Kapasitas lori yang dipakai berkisar 4 Ton TBS per lori. TBS yang telah direbus dikirim ke stasiun capstan untuk proses selanjutnya. Lori yang sudah kosong harus di kirim kembali ke loading ramp untuk di isi kembali.

Pengembalian lori kosong dari stasiun capstan keloading ramp masih menggunakan cara manual yaitu dengan cara menarik lori kosong menggunakan seling yang dikaitkan dibagian lori tersebut, sistem kerja seperti ini juga mengakibatkan kurangnya efektivitas produksi. Rata rata frekuensi aktivitas penarikan lori kosong sebanyak 20 kali dalam 8 jam kerja dengan jarak sekitar 40 meter. Beban seling yang di angkat cukup berat mengakibatkan karyawan kelelahan yang berlebihan, hal ini ditandai dengan berbagai keluhan seperti lengan, pinggang dan kaki pegal-pegal, dikarenakan melakukan pekerjaan ini secara berulang-ulang (rutinitas).

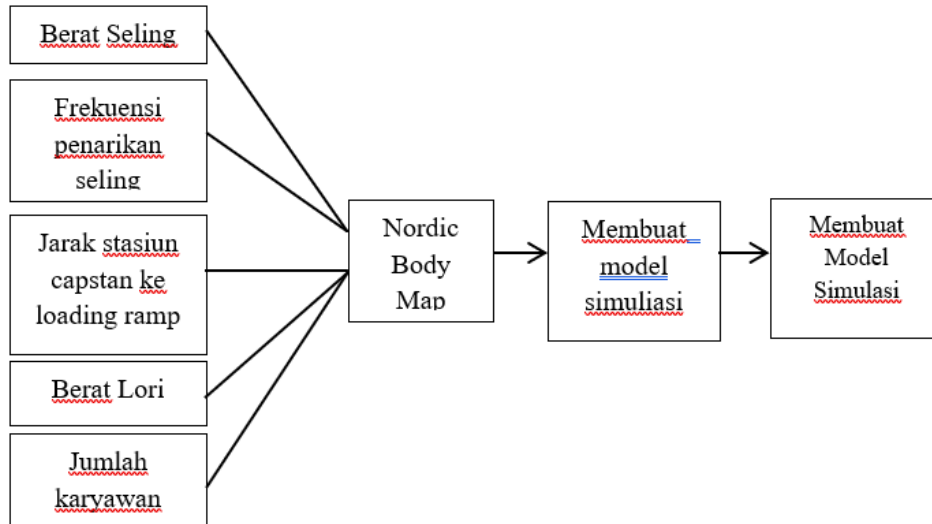
METODE

Penelitian dilakukan di PT Mitra Agung Sawita Sejati (MASS), Huta 1, Bandar Sakti-Bandar Bandar Tinggi Kab. Silmalungun. Pada karyawan yang sedang menarik seling untuk mengembalikan lori kosong ke loading ramp.

Penelitian ini termasuk penelitian analisis kerja dan aktivitas ialah suatu penelitian deskriptif yang ditujukan untuk menyelidiki secara terperinci aktivitas dan pekerjaan seseorang atau sekelompok orang agar mendapatkan rekomendasi untuk berbagai keperluan seperti mendapatkan keseimbangan beban kerja antar karyawan, penentuan standar pengupahan, standar prestasi kerja dan lain lain. Dalam sektor industri, penelitian ini sering dilakukan yang dikenal sebagai analisis pekerjaan (*job analysis*) (Sinulingga, 2012)

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan observasi terhadap sistem kerja pengembalian lori kosong dari station capstant ke loading ramp menggunakan seling. Tahap kedua peneliti melakukan studi lapangan dan studi literatur untuk memperoleh data kondisi sistem kerja di stasiun capstan, serta merumuskan masalah. Tahap ketiga adalah membagikan quisioner nordic body map dan menentukan variabel yang digunakan. Tahap ke empat adalah melihat tingkat kelelahan dengan merujuk pada *quisioner nordic body map*

lalu melakukan perhitungan dengan merujuk pada quisioner tersebut. Tahap ke lima membangun model dan membuat simulasi menggunakan software promodel. Tahap ke enam membuat pembahasan dari hasil yang di dapat. Hahap ke tujuh kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Krangka Konseptual

Kelelahan merupakan suatu mekanisme perlindungan agar terhindar dari kerusakan lebih lanjut, sehingga dengan demikian terjadilah pemulihan setelah istirahat (Junal Rekayasa dan Optimasi Sistem Industri Hilman Fauzi, 2020)

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

1) Variabel terikat (Dependen)

Variable dependen adalah variable yang perubahannya dipengaruhi oleh variabel lain. Pada penelitian ini variabel dependen adalah kelelahan karyawan. Mengurangi tingkat kelelahan dengan melakukan perancangan alat.

2) Variable bebas (Independen)

Yang termasuk ke dalam variable independen pada penelitian ini antara lain berat seling, frekuensi penarikan seling, jarak, dan jumlah karyawan

3) Variabel moderator (Moderating variabel)

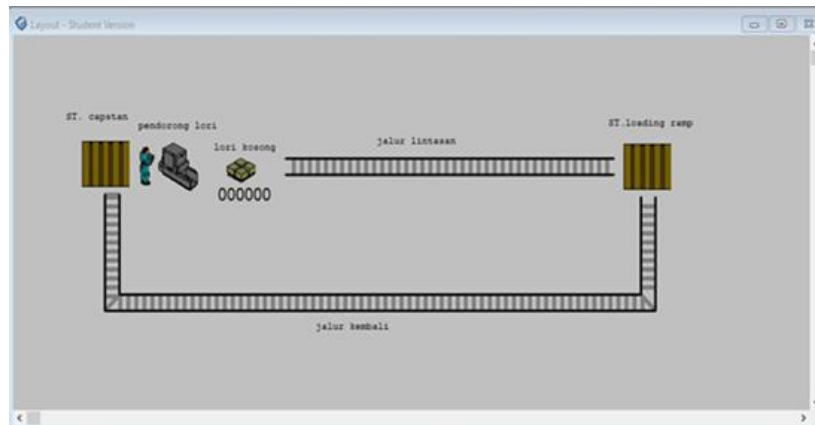
Variabel moderator merupakan variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel dependen dan independen. Variabel moderator pada penelitian ini adalah waktu dari variabel dependen dan indevidenden

4) Variabel kontrol (Controllable variabel)

Variabel kontrol adalah variabel independen yang keperluan tertentu dikendalikan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh variabel independen lain terhadap variabel dependen, yang termasuk variabel kontrol pada penelitian ini adalah tingkat kelelahan pada saat menarik seling.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil/Output Simulasi



(Sumber: ProModel 2016. Student version)

Gambar 2 Layout Simulasi

Tabel 1 Waktu Proses pada Setiap Lokasi Simulasi

Lokasi	Waktu
Stasiun capstant	1 menit
Jalur Lintasan	1 menit
Stasiun capstan	3 menit
Jalur kembali	12 menit
Total	17 menit

(Sumber: pengolahan data)

Dengan waktu keseluruhan proses pengambilan lori kosong dari stasiun capstan ke loading ramp sebanyak 17 menit dengan 1 frekuensi pendorongan mulai dari proses awal dari capstan hingga kembali stasiun capstan untuk didorong kembali.

Proses Kerja Simulasi

Pada simulasi berdasarkan waktu dengan mempengaruhi berapa jumlah lori yang didorong dengan waktu kerja 8 jam (efektifitas 7 jam kerja)

Berikut adalah tampilan general report pada simulasi dengan mempengaruhi berapa lori yang didorong dengan waktu 7 jam kerja:

Name	Total Exits	Average Time In System (Min)	Average Time
Box	23,00		20,00

(Sumber: ProModel 2016. Student version)

Gambar 3 General Report berdasarkan jumlah lori yang didorong dengan 7 jam kerja

Pada simulasi ini adalah jumlah lori kosong yang didorong 23, waktu rata-rata dalam sistem 20 menit dan waktu rata-rata operasi dalam system 19 menit.



(Sumber: ProModel 2016.Student version)

Gambar 4 Single Capacity Location States

Berdasarkan hasil diatas bahwa pada lokasi pertama stasiun capstan berdasarkan idle pada saat operasi memiliki presentase 100%, pada lokasi kedua pendorong lori juga memiliki idle juga memiliki presentase 100%, pada lokasi ketiga jalur lintasan memiliki waktu operation 10%, pada lokasi keempat stasiun loading ramp memiliki waktu operasi 15 %, pada lokasi kelima jalur kembali memiliki waktu operasi 70 %.

Berdasarkan simulasi yang dijalankan dapat dilihat selama 8 jam kerja (efektif kerja 7 jam) alat bantu dorong lori dapat mengembalikan lori sebanyak 23 kali.

Waktu yang dibutuhkan 1 lori untuk 1 rotasi = 17 menit

Waktu melakukan pekerjaan adalah 7 jam = 420 menit

Rata – rata waktu pendorongan lori = jam kerja/frekuensi pendorongan
= 420 menit/23
= 18,26 menit

Allowence = waktu 1 rotasi – (rata-rata pendorongan 1lori)

Allowance = 17 menit – 18, 26 = 1,26 menit/1 frekuensi = 17,02 menit/23 frekuensi.

Jadi rata- rata allowance atau waktu kelonggaran dari 3 pekerja adalah $28,98/3 = 9,66$ menit.

Proses Kerja Manual

Sedangkan pada Proses pengembalian lori dari stasiun capstan ke loading ramp secara manual hanya sebanyak 20 frekuensi dengan pendorongan 1 selama 21 menit dalam 8 jam kerja (dengan efektifitas kerja 7 jam). Dengan resiko kelelahan pada karyawan

Tabel 2 Waktu proses pada setiap lokasi simulasi

Lokasi	Waktu
Stasiun capstant	1 menit
Jalur Lintasan	3 menit
Stasiun loading ramp	3 menit
Jalur kembali	12
Total	19

(Sumber:PT Mitra agung Sawita Sejati)

Waktu yang dibutuhkan 1 lori untuk 1 rotasi = 19 menit

Waktu melakukan pekerjaan adalah 7 jam = 420 menit

Rata – rata waktu pendorongan lori = jam kerja/frekuensi pendorongan
= 420 menit/20
= 21 menit

Allowence = waktu 1 rotasi – (rata-rata pendorongan 1 lori)

Allowance = 21 menit – 19 = 2 menit/1 frekuensi = 40 menit/20 frekuensi. Jadi rata-rata allowance atau waktu kelonggaran dari 3 pekerja adalah $40/3 = 13,33$ menit.

Dengan hasil diatas maka dapat perbandingan proses pengembalian lori kosong dari stasiun capstan ke loading ramp dengan cara menarik dengan seling (manual) memiliki frekuensi 20 lori per 8 jam kerja (efektifitas kerja 7 jam) dengan waktu 19 menit untuk satu lori dengan satu putaran rotasi dan waktu yang digunakan dengan mengurangi waktu

istirahat selama 13 menit sedangkan dengan alat bantu dorong lori mampu mendorong lori kosong sebanyak 23 frekuensi dengan 8 jam kerja (efektifitas kerja 7 jam) dengan waktu allowens 9,66 dengan waktu full istirahat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat diambil kesimpulan bahwa usulan perbaikan sistem kerja pada pengembalian lori dari stasiun casptan ke loading ramp dapat menerapkan sistem kerja alat bantu dorong lori untuk mengurangi kelelahan pada karyawan terkhusus distasiun capstan di PT Mitra agung sawita Sejati (MASS) beberapa point yang dihasilkan dalam simulasi anatara lain:

1. Perbedaanfrekuensi pengembalian lori kosong: pengembalian manual hanya mampu 20 frekuensi dengan waktu 19 menit per rotasi, sedangkan dengan menggunakan alat bantu mampu dengan 23 frekuensi pendorongan dengan waktu 17 menit per rotasi.
2. Efektivitas alat bantu dorong lori: Simulasi dapat memberikan informasi tentang sejauh mana alat bantu dorong lori ini dapat meningkatkan kinerja dan efesiensi pekerjaan.
3. Segi ergonomi alat: Simulasi memberikan wawasan tentang aspek ergonomi alat bahwa penggunaan alat bantu dapat mengurangi cedera pada pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizi, M. S., Aditiatama, Y., Mubarak, M. K., & Rolliawati, D. (2020). Pemodelan Dan Simulasi Distribusi Kaos Custom Dengan Anylogic (Studi Kasus Konveksi Kaos Surabaya). *JUST IT : Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 11(1), 32. <https://doi.org/10.24853/justit.11.1.32-36>
- Gunardi, Y., Elektro, J. T., Teknik, F., Mercu Buana, U., Raya, J. L., & Selatan, M. (2012). Perancangan Robot Pendorong Menggunakan Motor Stepper Berbasis Plc Di Pt.fdk Indonesia. *Jurnal Teknologi Elektro*, 3(1), 141446. <https://doi.org/10.22441/JTE.V3I1.739>
- Iqbal Nashrulhaq, M., Nugraha, C., & Imran, A. (2014). Model Simulasi Sistem Antrean Elevator. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli*, 02(01), 121–131.
- Jeremia, J., Putra Hardiyanto, C. C., Tirtawijaya, S. R., Yandra, C. K., & Maxwell, A. (2021). Simulasi Sistem Rantai Pasokan Studi Kasus Produk Telepon di PT XYZ dengan ProModel. *Seminar Nasional Teknik Dan Manajemen Industri*, 1(1), 17–23. <https://doi.org/10.28932/sentekmi2021.v1i1.58>
- JURNAL REKAYASA dan OPTIMASI SISTEM INDUSTRI Hilman Fauzi, B. (2020). Mengurangi Kelelahan Otot Dengan Menggunakan Metode OWAS dan REBA (Studi Kasus di CV. Meteor Custom). 02(1), 16–21.
- Kusumawati, I., Khasanah, N., & Rani, A. C. (2023). Pemodelan dan Simulasi Produksi Gelang Merpati Pada Home Industry Ozon ' s Ring. 6(1), 46–53.
- Kaunang, D. C., Suoth, L. F., Punuh, M. I., Kesehatan, F., Universitas, M., & Ratulangi, S. (2019). Hubungan Antara Beban Kerja Fisik Dan Status Gizi Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Produksi Di Pt. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Bitung. *Jurnal KESMAS*, 8(7), 388–394.
- Kurniawati, A. (2021). Tinjauan Kualitas Lingkungan Fisik Dan Kelelahan Tenaga Kerja Di Cv Kayu Manis Donoloyo Tamanan Banguntapan Bantul. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 13–41.
- Montororing, Y. D. R. (2021). Perancangan Fasilitas Alat Bantu Kerja Dengan Prinsip Ergonomi Pada Bagian Penimbangan Di Pt. Bpi. *Jurnal Inkofar*, 1(2), 47–57. <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v1i2.175>
- Oktavia, C. W., Suprata, F., Sutomo, & Prasetya, W. (2018). Sosialisasi perbaikan metode kerja untuk menghindari terjadinya low back pain dan meningkatkan produktivitas kerja pada pangkalan elpiji puskop bintang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MADANI*, 4(2), 92–

- Pratama, N. F., Muzayyanah, I., Putri, A. S. E. D., & Rolliawati, D. (2020). Pemodelan dan Simulasi Pengadaan Bahan Baku pada Home Industry Rebana. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 5(1), 94–99. <https://doi.org/10.31294/ijcit.v5i1.71>
- Rachman, T. (2018). Faktor Resiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) dan Metode Basline Risk Identification Ergonomics Factor (BRIEF) Survei BRIEF. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 10–27.
- Ristyowati, T., Pandowoharjo, D., Sleman, K., & Susilowati, T. (2018). Perancangan Sistem Kerja Melalui Pendekatan Macroergonomic Analysis and Design. *Jurnal OPSI*, 11(2), 125–133.
- Sinulingga, S. (2012). metodologi penelitian (2nd ed.). USU press. <http://usupress.usu.ac.id>