

## PERANCANGAN FASILITAS KERJA YANG ERGONOMIS PADA DIVISI FILLETING DENGAN MENGGUNAKAN NBM DAN SOFTWARE JACK

Kelvin<sup>1</sup>, Armando Edo Anggriawan<sup>2</sup>, Pram Eliyah Yuliana<sup>3\*</sup>, Matthew Lawrenta<sup>4</sup>, Sri Rahayu<sup>5</sup>

\*E-mail Korespondensi: [pram@stts.edu](mailto:pram@stts.edu)

<sup>1,2,3,4,5</sup>Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi  
Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya, Surabaya, Indonesia

### ABSTRACT

At a frozen food company in Surabaya, there is a Filleting division, where operators work 8 hours a day to process frozen fish fillets. There are many health complaints made by these operators. These complaints were then made into an NBM table and it was discovered that some of the high frequencies were in the upper neck, lower neck, shoulders, back and calves. This is because conveyor as the work facilities that used in the frozen fish fillet process are not ergonomic. To solved this problem, a conveyor repair plan was created using anthropometric data from filleting division operators. The body dimensions used are shoulder height for the height of the conveyor rack using the 50% percentile, the operator's elbow height dimension to determine the height of the conveyor table using the 5% to 95% percentile, the operator's forearm length dimension to determine the width of the conveyor table using the 5% percentile. , the long dimension of the operator's arm stretch to the side to determine the length of the conveyor table using the 95% percentile, and the long dimension of the height of the hand grip to the operator's stand to determine the height of the frame conveyor using the 95% percentile. And the conveyor repair design made in AutoCad is then simulated by using JACK software to determine its effectiveness. And it was proven that when the simulation was run, the indicator was yellow, which means that this activity has a quite significant impact on the worker's body, especially related to body postures that are considered uncomfortable.

**Key Words:** Frozen Food, Ergonomis, NBM, AutoCad, Jack

### ABSTRAK

Pada sebuah perusahaan frozen food di Surabaya, terdapat divisi Filleting, dimana operator bekerja selama 8 jam sehari untuk proses fillet ikan beku. Banyak keluhan terkait kesehatan yang dirasakan oleh para operator tersebut. Keluhan-keluhan tersebut kemudian dibuatkan tabel NBM dan diketahui beberapa frekuensi yang tinggi adalah pada leher atas, leher bawah, bahu, punggung, dan betis. Hal ini dikarenakan fasilitas kerja yang berupa konveyor yang digunakan pada proses fillet ikan beku tidak ergonomis. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dibuatlah rancangan perbaikan konveyor dengan menggunakan data Anthropometri operator divisi filleting. Dimensi tubuh yang digunakan adalah tinggi bahu untuk tinggi rak konveyor dengan memakai persentil 50%, dimensi tinggi siku operator untuk menentukan tinggi meja konveyor dengan memakai persentil 5% sampai 95%, dimensi panjang lengan bawah operator untuk menentukan lebar meja konveyor dengan memakai persentil 5%, dimensi panjang rentangan tangan ke samping operator untuk menentukan panjang meja konveyor dengan memakai persentil 95%, dan dimensi panjang tinggi genggam tangan keatas berdiri operator untuk menentukan tinggi rangka konveyor dengan memakai persentil 95%. Dan rancangan perbaikan konveyor yang dibuat dengan AutoCad kemudian disimulasikan dengan menggunakan software JACK untuk mengetahui efektifitasnya. Dan terbukti ketika simulasi dijalankan, indikator yang ada berwarna kuning yang artinya adalah kegiatan ini memiliki dampak yang cukup signifikan pada tubuh pekerja, terutama terkait dengan postur tubuh yang dianggap kurang nyaman.

**Kata kunci:** Frozen Food, Ergonomis, NBM, AutoCad, Jack

### PENDAHULUAN

Pengolahan ikan merupakan sektor penting dalam industri perikanan yang memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian dan pangan di banyak negara. Dalam industri pengolahan ikan, salah satu proses yang penting

adalah proses filleting, di mana ikan dipotong atau difillet dan harus dipastikan kualitasnya (harus memenuhi standard hasil filleting yang sudah ditetapkan oleh industri) dan kemudian bisa diolah lebih lanjut. Proses filleting ikan bukanlah pekerjaan yang mudah. Para pekerja yang terlibat dalam proses ini dihadapkan pada tugas yang

berulang, melakukan gerakan repetitif, dan bekerja dalam posisi tubuh yang kurang ergonomis. Ketidakergonomisan dari lingkungan kerja dapat menyebabkan keluhan kesehatan pada pekerja. Beban kerja yang tinggi dan posisi kerja yang tidak nyaman dapat menyebabkan stress fisik, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan cedera dan ketidaknyamanan bagi pekerja.

Selama ini operator bagian filleting bekerja selama 8 jam sehari (5 hari kerja dalam satu minggu). Mereka bekerja mulai pukul 06.30 sampai 15.30 wib. Posisi bekerja selama ini adalah berdiri dan fasilitas kerja yang digunakan adalah meja kerja yang posisinya sejajar dengan pinggang operator (bahkan jika operatornya tergolong tinggi maka posisi meja kerja dibawah pinggang) sehingga operator lebih banyak menunduk dan tangan bekerja tidak sejajar dengan siku yang kemudian menyebabkan banyak postur yang kurang ergonomis.



Gambar 1. Postur Pekerja Divisi Filleting

Pada bagian divisi Filleting mereka akan bertugas untuk mengambil keranjang yang sudah di isi oleh bagian defrost yang di distribusikan dengan konveyor yang satu bagian dengan meja untuk fillet. Setelah mengambil keranjang tersebut pekerja akan mengeluarkan ikan dari keranjang untuk di fillet, dengan menggunakan pisau dan talenan yang ada. Selanjutnya hasil fillet akan dimasukkan Kembali ke keranjang dan diberikkan kartu tanda pekerja untuk mengetahui siapa yang melakukan fillet pada keranjang tersebut. Lalu keranjang akan diletakkan Kembali ke konveyor untuk dikirim ke proses selanjutnya.

Proses filleting bertujuan untuk memisahkan daging ikan dari tulang dan kulitnya. Tahapan ini dimulai dengan persiapan ikan, termasuk pemilihan ikan yang berkualitas dan membersihkan kotorannya. Kemudian membuat sayatan di bagian punggung untuk memisahkan daging. Sayatan kedua dilakukan dari punggung ke perut ikan, memisahkan daging ikan dari tulang belakang, dan dilanjutkan dengan sayatan sepanjang perut untuk memastikan daging terpisah

sepenuhnya dari tulang. Setelah itu, dilakukan pemisahan daging dari kulit dengan hati-hati mengikuti kontur tubuh ikan. Proses ini diikuti oleh pembersihan daging ikan dari sisa-sisa tulang kecil dan bagian yang tidak diinginkan, serta inspeksi kualitas untuk memastikan bahwa fillet memenuhi standar. Proses filleting memerlukan keahlian dan ketelitian yang tinggi untuk menghasilkan fillet ikan yang berkualitas.

Maka dari itu, fasilitas kerja yang ergonomis sangat diperlukan di divisi filleting ini. Agar operator dapat bekerja dengan baik dan selalu merasa nyaman serta sehat sehingga proses filleting dapat berjalan baik dan menghasilkan produk ikan fillet yang berkualitas.

## METODE PENELITIAN

### Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu ergon (kerja) dan nomos (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain perancangan (Nurmianto, 2005). Ergonomi merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempunyai kaitan dengan prestasi tentang hubungan optimal antara pekerja dan lingkungan kerja (Tayyari dan Smith, 1997). Ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja, di rumah dan tempat lainnya. Didalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya.

Tujuan dari ergonomi ini adalah untuk menciptakan suatu kombinasi yang paling serasi antara sub sistem peralatan kerja dengan manusia sebagai tenaga kerja. Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi (Tarwaka, dkk., 2004):

- Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pecegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental serta mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial di masa produktif maupun di masa setelah tidak produktif.
- Keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi

**Nordic Body Map (NBM)**

*Nordic Body Map* (NBM) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana gangguan atau cedera pada otot-otot berlangsung. NBM juga merupakan metode penilaian yang sangat bergantung pada penilaian subjektif. Dalam hal ini, kesuksesan penggunaan metode ini sangat tergantung pada situasi dan kondisi yang dialami oleh pekerja saat penilaian dilakukan, serta keterampilan dan pengalaman pengamat yang melaksanakan penilaian. Namun demikian, metode ini telah secara luas digunakan oleh para ahli ergonomis untuk menilai tingkat keparahan (Kurnia W, 2019).

Dalam penggunaannya, metode NBM memanfaatkan lembar kerja berupa peta tubuh, merupakan pendekatan yang sangat simpel, mudah dimengerti, ekonomis, dan memerlukan waktu pengamatan yang singkat. Pengamat dapat dengan langsung mewawancarai atau menanyakan kepada responden, mengidentifikasi bagian mana dari otot-otot rangka yang mengalami ketidaknyamanan atau rasa sakit. Alternatifnya, responden dapat menunjukkan langsung pada setiap otot rangka yang tercantum dalam lembar kerja kuesioner NBM.

Pada NBM akan menilai apa yang dirasakan oleh responden mengenai bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan tersebut tidak terasa sakit (pilih A), sedikit sakit (pilih B), sakit (pilih C), dan sangat sakit (pilih D). Pilih dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom huruf pilihan. (Sumber: Sutajaya, 2018)

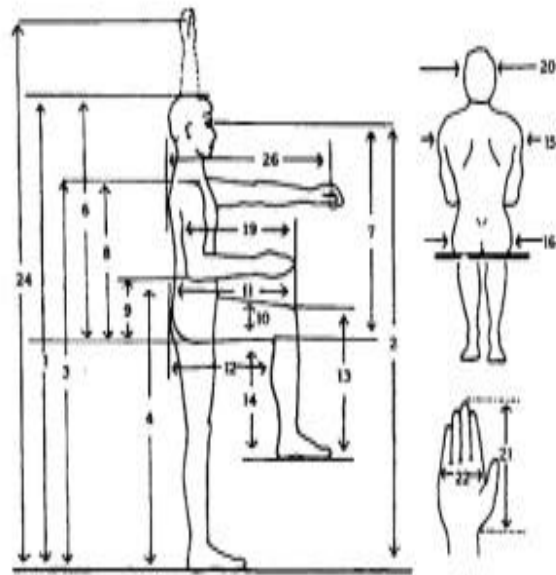
Tabel 1. Contoh Tabel NBM

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit pada atas leher				
1	Sakit pada bawah leher				
2	Sakit pada kiri bahu				
3	Sakit pada kanan bahu				
4	Sakit pada kiri atas lengan				

**Anthropometri**

Antropometri adalah ukuran-ukuran tubuh manusia secara alamiah baik dalam melakukan aktivitas statis (ukuran sebenarnya) maupun dinamis (d disesuaikan dengan pekerjaan) (Wignjosobroto, 2003). Antropometri adalah ilmu yang berhubungan dengan pengukuran dimensi dan karakteristik tubuh manusia lainnya seperti volume, pusat gravitasi dan massa segmen tubuh manusia.

Data Anthropometri digunakan untuk mendesain peralatan atau fasilitas kerja supaya aman dan nyaman bagi penggunaanya (ergonomis). Untuk mendapatkan data anthropometri yang akurat, dapat dilakukan pengukuran secara langsung terhadap para karyawan dimana fasilitas atau peralatan tersebut digunakan.



Gambar 2. Data Anthropometri

**Software JACK dan AutoCad**

Jack adalah sebuah perangkat lunak simulasi yang dikembangkan oleh Human Solutions, yang secara khusus dirancang untuk analisis ergonomi dan simulasi tugas-tugas manusia dalam lingkungan kerja. Perangkat lunak Jack memungkinkan perancang untuk membuat simulasi yang akurat tentang bagaimana pekerja akan bekerja di lingkungan kerja yang direncanakan. Ini mencakup simulasi gerakan, postur, dan aktivitas yang akan dijalankan oleh pekerja dalam situasi nyata. Dalam konteks divisi filleting perusahaan pengolahan ikan, Jack dapat digunakan untuk mensimulasikan dengan tepat bagaimana pekerja akan melakukan filleting ikan dengan berbagai peralatan dan posisi kerja yang berbeda.

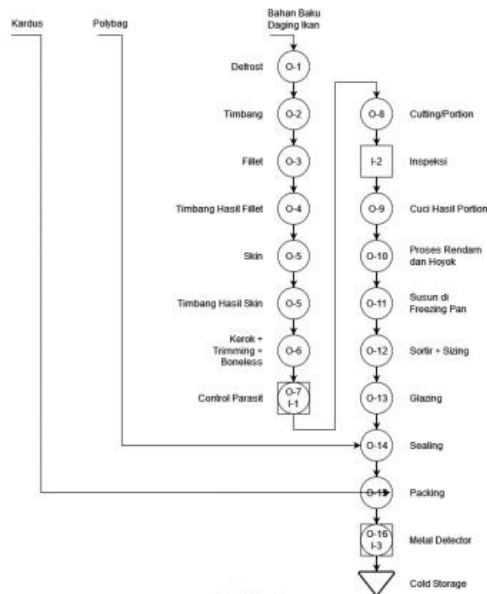
AutoCAD adalah salah satu perangkat lunak desain komputer yang paling umum digunakan di berbagai industri, termasuk industri manufaktur dan pengolahan makanan seperti perusahaan pengolahan ikan. AutoCAD sangat membantu peneliti dalam membuat atau mendesain fasilitas kerja, sebab dengan bantuan AutoCAD, desain tersebut bisa sangat akurat baik itu dari segi ukuran maupun bentuknya. Desain yang dibuat bisa merupakan gambar 2D ataupun 3D dan nantinya bisa diberikan warna juga sesuai dengan realita produk yang ingin dibuat.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini akan dilampirkan data-data yang telah diobservasi oleh peneliti yang kemudian akan diolah. Data yang dikumpulkan untuk membuat tempat kerja baru antara lain:

**Proses Produksi**

Ikan Cod Pasifik, juga dikenal sebagai Gadus macrocephalus, adalah salah satu spesies ikan laut yang penting secara komersial. Mereka memiliki bentuk tubuh besar dan silindris dengan kepala yang mencolok. Ikan Cod Pasifik biasanya ditemukan di perairan dingin di sepanjang pantai barat Amerika Utara, terutama di Samudra Pasifik Utara, dari California utara hingga Teluk Alaska.



Gambar 3. OPC Fillet Ikan

**Data Kuesioner NBM**

Berikut ini merupakan tabel data dari hasil kuesioner Nordic Body Map (NBM) yang diambil dari 30 responden yang keseluruhannya adalah operator filleting:

Tabel 2. NBM Operator Filleting

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit pada atas leher	7	15	8	
1	Sakit pada bawah leher	4	8	18	
2	Sakit pada kiri bahu	15	10	5	
3	Sakit pada kanan bahu	13	9	8	
4	Sakit pada kiri atas lengan	20	8	2	
5	Sakit pada punggung	3	5	14	8
6	Sakit pada kanan atas lengan	20	8	2	
7	Sakit pada pinggang	18	7	5	

Berdasarkan data Nordic Body Map yang diambil dari 30 responden pekerja area filleting, terdapat beberapa bagian tubuh yang mengalami permasalahan dengan frekuensi yang cukup banyak. Bagian tubuh yang sering mengalami cukup sakit ada leher atas (15 orang), lalu bagian tubuh yang paling sering mengalami sakit adalah leher bawah (18 orang) dan punggung (14 orang), dan bagian tubuh yang paling sering mengalami sangat sakit adalah punggung (18 orang).

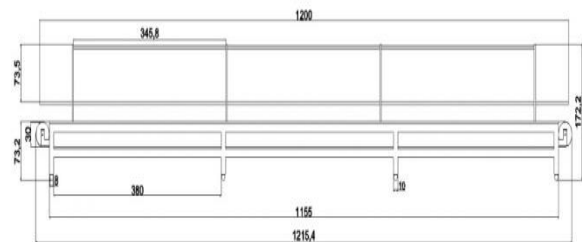
**Desain Tempat Kerja Lama**

Berdasarkan observasi yang dilakukan di tempat kerja terhadap operator selama proses filleting, operator mengalami keluhan pada beberapa anggota badan, antara lain leher, punggung, pergelangan tangan, dan beberapa anggota tubuh lainnya. Keluhan tersebut dalam jangka Panjang akan mengakibatkan cedera pada bagian tubuh yang bersangkutan. Posisi kerja operator dalam bekerja juga berbahaya terhadap muskuloskeletal yang dalam jangka panjang akan berakibat pada kelumpuhan. Semua keluhan tersebut dikarenakan perancangan tempat kerja operator filleting ini tidak sesuai dengan konsep ergonomi. Tempat kerja hanya meja konveyor pendek yang mengharuskan operator bekerja dengan posisi berdiri dan membungkuk kedepan saat bekerja.



Gambar 4. Conveyor Filleting

Pada gambar diatas ini bisa dilihat hampir keseluruhan bagian konveyor jika dilihat dari samping. Terlihat jelas bagian meja, kaki-kaki konveyor, rangka konveyor, penyangga konveyor, dan bagian saluran pipa diatas konveyor.



Gambar 5. Ukuran Conveyor Filleting



### Data Anthropometri

Berikut ini merupakan tabel data dari hasil pengambilan dan pengolahan data ukuran antropometri yang didapatkan dari 30 pekerja yang keseleluruhannya adalah pekerja area filleting Data ini diambil dengan mengukur langsung masing-masing bagian dimensi tubuh para pekerja area filleting.

Dimensi	Keterangan	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	SD
D1	Tinggi tubuh	174,28	4,695954
D3	Tinggi bahu	145,03	3,963304
D4	Tinggi siku	108,47	3,652775
D23	Panjang lengan bawah	47,74	8,243726
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	178,13	9,194061
D34	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	216,73	13,509

Gambar 6. Data Anthropometri Operator Filleting

### Pengolahan Data

Dalam proses ini, data akan diolah secara sistematis untuk menghasilkan informasi yang dapat membimbing dalam pengambilan keputusan terkait perancangan fasilitas kerja yang ergonomis.

- Tinggi Operator

Pada bagian ini akan menggunakan dimensi tinggi tubuh dengan persentil yang akan dipakai adalah 50%, Dimensi ini akan digunakan untuk mengatur tinggi manusia yang akan digunakan dalam menjalankan simulasi pada software JACK. Berikut ini merupakan perhitungan pada persentil tinggi tubuh : Tinggi Tubuh 50% =  $\bar{x}$  → 174 cm

- Tinggi Rak Konveyor

Pada bagian ini akan menggunakan dimensi tinggi bahu dengan persentil 50%, hal ini merujuk pada nilai tengah dari distribusi tinggi bahu dalam populasi, Berikut ini merupakan perhitungan pada persentil tinggi bahu : Tinggi Bahu 50% =  $\bar{x}$  → 145 cm

- Tinggi Meja Konveyor

Pada bagian ini akan menggunakan dimensi tinggi siku dengan persentil 5% sampai 95%, persentil 5% menunjukkan tinggi siku yang lebih rendah dari Sebagian besar populasi, sementara persentil 95% mencerminkan tinggi siku yang lebih tinggi. Tinggi Siku 5% =  $108,47 - 1,645 \cdot 3,65 \rightarrow 102,45$  cm dan Tinggi Siku 95% =  $108,47 + 1,645 \cdot 3,65 \rightarrow 114,47$  cm

- Lebar Meja Konveyor

Pada bagian ini akan menggunakan dimensi Panjang lengan bawah dengan persentil 5%, untuk memastikan bahwa ukuran diameter lebar meja konveyor yang dirancang sesuai dengan nilai

terkecil, sehingga memberikan kenyamanan dan dukungan yang optimal bagi pengguna. Dengan mempertimbangkan nilai persentil 5%, dapat menyesuaikan lebar meja konveyor agar sesuai dengan panjang minimum lengan para pekerja dan bisa lebih mudah untuk meraih bak ikan dari konveyor. Berikut ini merupakan perhitungan pada persentil panjang lengan bawah : Panjang Lengan Bawah 5% =  $47,74 - 1,645 \cdot 8,24 \rightarrow 34,18$  cm

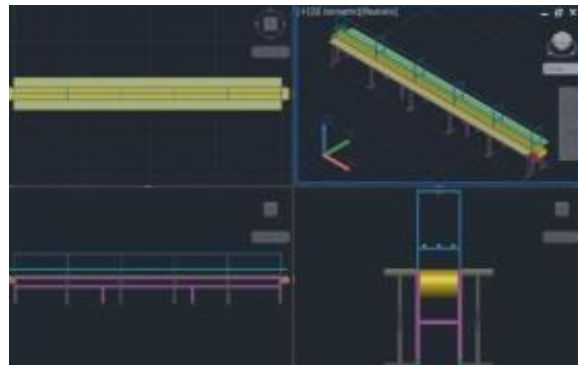
- Panjang Meja Konveyor

Pada bagian ini akan menggunakan dimensi Panjang rentangan tangan ke samping dengan persentil 95%, Berikut ini merupakan perhitungan pada persentil panjang rentangan tangan kesamping : Panjang Rentangan Tangan Kesamping 95% =  $178,13 + 1,645 \cdot 9,19 \rightarrow 193,25$  cm + 6,75 (Allowance) = 200 cm

- Tinggi Rangka Konveyor

Pada bagian ini akan menggunakan dimensi Panjang tinggi genggaman tangan keatas berdiri dengan persentil 5%, sehingga tinggi rangka konveyor dapat diatur agar sesuai dengan panjang genggaman tangan terkecil. Hal ini membantu pekerja dengan jarak genggaman yang lebih pendek bisa meraih peralatan seperti keran air yang dipasang pada rangka atas konveyor. Tinggi Genggaman Tangan Keatas Berdiri 5% =  $216,73 - 1,645 \cdot 13,5 \rightarrow 194,5$  cm

Sesuai hasil pengukuran anthropometri para pekerja, dibuatkan desain 3D dengan menggunakan bantuan software AutoCAD untuk membuat desain konveyor yang baru.

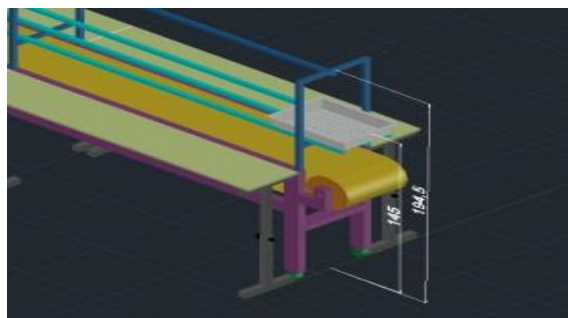


Gambar 6. Rancangan Konveyor yang Ergonomis

Pada rancangan konveyor baru, pembuatan sudah memperhatikan ergonomis pada para pekerja dan menggunakan pengukuran antropometri pekerja dan menggunakan perhitungan persentil sebagai acuan untuk mendesain ukuran konveyor. Pada hasil pengukuran antropometri para pekerja, dibuatkan desain 3D dengan menggunakan bantuan software AutoCAD untuk membuat desain baru, dengan tujuan sebagai bahan untuk melakukan simulasi.

Ilustrasi di atas memberikan gambaran visual mengenai desain konveyor baru, yang dipresentasikan dalam empat sudut pandang berbeda, yaitu dari atas, depan, sisi kanan, dan dalam tampilan isometrik. Penyajian dalam berbagai sudut pandang ini dimaksudkan untuk memudahkan pengamat dalam melihat berbagai sisi konveyor. Proses pembuatan 3D desain ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak AutoCAD, dengan tujuan utama untuk memastikan akurasi dan ketelitian sesuai dengan ukuran antropometri dan persentil para pekerja yang nantinya akan menggunakan konveyor ini. Desain 3D konveyor baru ini tidak hanya memperhatikan aspek visual semata, tetapi juga telah diadaptasi sesuai dengan dimensi antropometri dan persentil pekerja yang akan berinteraksi dengan peralatan tersebut. Dengan mengintegrasikan informasi ini ke dalam desain, diharapkan konveyor baru ini dapat memberikan pengalaman pengguna yang lebih ergonomis, meminimalkan risiko gangguan muskuloskeletal, dan meningkatkan efisiensi pekerjaan.

Meja ini dirancang dengan kemampuan penyesuaian tinggi (adjustable) mulai dari 102,45 cm hingga 114,47 cm, memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk mengatur ketinggian sesuai kebutuhan mereka. Lebar meja dihitung berdasarkan Panjang lengan bawah, dengan nilai rata-rata 47,74 cm. Dengan mempertimbangkan persentil 5%, lebar meja ini diatur menjadi 34,18 cm, memberikan dimensi yang sesuai dengan kebutuhan efisiensi dan kenyamanan pengguna. Panjang meja ditentukan oleh panjang rentang tangan ke samping, dengan nilai rata-rata sebesar 178,13 cm. Dengan mengambil persentil 95% dan memberikan allowance, panjang meja diatur menjadi 200 cm, memastikan bahwa meja ini dapat menampung variasi rentang gerakan pengguna dengan mempertimbangkan aspek keamanan dan kenyamanan dalam penggunaannya.



Gambar 7. Tinggi Konveyor yang Ergonomis

Gambar diatas ini adalah tampilan dari desain meja konveyor baru yang dibuat dengan memperhatikan tinggi bahu dan panjang tinggi genggam tangan keatas berdiri. Pada tinggi rak

meja dibuat berdasarkan tinggi bahu dengan tinggi rata-rata 145 cm, tinggi rak ini didesain dengan mempertimbangkan tinggi bak ikan yang ikut diletakan agar bisa sejajar dengan bahu saat diletakan ke rak konveyor. Lalu tinggi rangka konveyor dibuat berdasarkan panjang tinggi genggam tangan keatas berdiri dengan rata-rata 216,73 cm, meja ini dibuat dengan persentil 5% sehingga tinggi rangka konveyor ini adalah 194,5 cm.

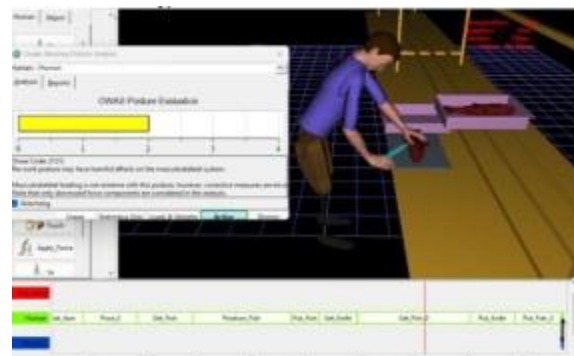
**Simulasi JACK**

Setelah semua 3D desain yang diperlukan berhasil dibuat, maka selanjutnya adalah membuat simulasi dengan software JACK agar bisa menganalisa postur gerakan pada konveyor lama dan konveyor yang telah dirancang ulang.



Gambar 8. Human Simulation JACK

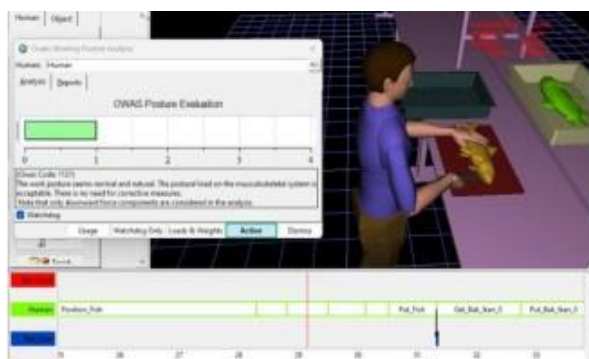
Pada Gambar 8 merupakan model manusia yang dibuat dengan menyesuaikan anthropometri para pekerja dengan persentil 50% sehingga bisa mewakili rata-rata pekerja. Model manusia ini akan menjalankan simulasi gerakan yang terjadi pada proses filleting, sehingga area kerja bisa dianalisa dengan lebih mudah.



Gambar 9. OWAS Filleting pada Meja yang Lama

Evaluasi postur menggunakan metode OWAS selama pekerja melakukan proses filleting ikan di meja konveyor menunjukkan adanya indikator berwarna kuning pada level 2. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini memiliki dampak yang cukup signifikan pada tubuh pekerja, terutama terkait dengan postur tubuh yang dianggap kurang nyaman. Indikator warna kuning pada level 2 dalam skala OWAS menggambarkan bahwa posisi tubuh pekerja selama proses filleting terkait dengan posisi meja konveyor yang terlalu rendah, mengharuskan pekerja untuk membungkuk kedepan.

Posisi kerja yang memaksa pekerja untuk membungkuk dalam waktu yang lama dapat menyebabkan ketidaknyamanan, kelelahan, dan bahkan masalah Kesehatan jangka panjang. Ketidaknyamanan ini dapat menjadi faktor kontributor penurunan kinerja dan produktivitas, terutama jika pekerja diharuskan menjalankan tugas mereka dalam kondisi kerja yang tidak optimal. Pada tingkat yang lebih serius, posisi tubuh yang tidak ergonomis ini dapat meningkatkan risiko cedera atau gangguan musculoskeletal pada para pekerja.



Gambar 10. OWAS Filleting pada Meja yang Baru

Berdasarkan hasil OWAS posture evaluation pada saat pekerja melakukan proses filleting ikan di meja konveyor, terlihat indikator berwarna hijau di level 1. Sehingga bisa disimpulkan bahwa postur kerja pada kegiatan ini cukup baik, dimana perancangan meja konveyor cukup nyaman untuk digunakan oleh para pekerja. Posisi ini akan dijalankan oleh pekerja selama berjam-jam dengan kondisi kerja yang nyaman, dimana secara jangka panjang bisa menyebabkan stabilnya kinerja dan mengurangi masalah kesehatan para pekerja.

### Evaluasi Ekonomi

Dengan adanya perubahan desain konveyor pada divisi filleting, akan membuat pekerja (operator) bagian filleting ikan menjadi lebih nyaman dan aman saat bekerja, sehingga produktivitas bisa meningkat dibandingkan dengan saat menggunakan konveyor yang lama, dimana operator banyak yang mengalami gangguan kesehatan,

Namun karena fokus penelitian ini adalah pada perancangan desain konveyor yang ergonomis, maka belum membahas tentang biaya yang akan dikeluarkan bila konveyor ini jadi direalisasikan. Sehingga dari sisi evaluasi ekonomi, untuk jangka pendek, otomatis biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk membuat konveyor ini pasti akan besar, Namun dalam jangka panjang, value yang diberikan akibat konveyor yang ergonomis akan jauh lebih tinggi mengingat operator divisi filleting pasti akan lebih nyaman dan aman saat bekerja.

### Pengujian Jangka Panjang

Jika nanti konveyor bisa direalisasikan oleh perusahaan, maka sesuai dengan simulasi yang dilakukan dengan menggunakan software JACK tersebut, produktivitas operator pasti akan naik. Mengingat konveyor ini telah dirancang secara ergonomis dan telah disesuaikan dengan anthropometri tubuh operator bagian filleting.

### Integrasi Ergonomi dalam Strategi Keberlanjutan Perusahaan

Dalam meningkatkan produktivitas karyawan, maka perusahaan perlu memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja karyawan tersebut. Salah satu cara yang paling tepat adalah dengan memberikan fasilitas kerja yang ergonomis sehingga karyawan bisa bekerja dengan nyaman dan aman.

Dan untuk memberikan fasilitas kerja yang ergonomis ini pasti akan memerlukan investasi yang cukup besar di awal, namun jika semua karyawan merasa nyaman dan aman saat bekerja, maka kecelakaan kerja pasti menurun dan produktivitas pasti meningkat, sehingga perusahaan pasti dapat terus berkembang dan bertahan dalam persaingan dunia industri ini.

## PENUTUP

Keluhan masalah kesehatan oleh operator bagian filleting adalah para pekerja mengalami keluhan nyeri pada punggung yang disebabkan oleh postur kerja yang tidak nyaman. Berdasarkan data yang dikumpulkan melalui NBM, terdapat frekuensi keluhan kesehatan yang cukup tinggi pada berbagai bagian tubuh, termasuk leher atas, leher bawah, bahu, punggung, dan betis.

Berdasarkan keluhan tersebut maka dibuatlah perbaikan desain konveyor yang lebih ergonomis, dimana untuk ukuran desainnya menggunakan anthropometri operator bagian filleting.

Perbaikan desain konveyor dapat mengurangi keluhan kesehatan operator, hal ini dapat dibuktikan melalui simulasi dengan menggunakan software JACK. Indikator pada saat simulasi proses filleting pada konveyor lama berwarna kuning yang artinya kegiatan ini memiliki dampak yang cukup

signifikan pada tubuh pekerja, terutama terkait dengan postur tubuh yang dianggap kurang nyaman. Sedangkan Indikator pada saat simulasi proses filleting pada konveyor baru berwarna hijau yang artinya postur kerja pada kegiatan ini cukup baik, dimana perancangan meja konveyor cukup nyaman untuk digunakan oleh para pekerja.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Nurmianto, Eko. (2005). *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya Jakarta.
- Tayyari, F. and Smith, J.L. (1997). *Occupational Ergonomics : Principles and Applications*, London : Chapman & Hall.
- Tarwaka, dkk . (2004). *Ergonomi Untuk Kesehatan dan Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA Press.
- Kurnia W. 2019. *Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju*.
- Sutajaya I Made. (2014). *Sistem Gerak Manusia*; Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Wignjosoebroto, Sritomo (2003), *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, edisi pertama, Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- Muhammad Hanafi (2010), *Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Alat Pembuat Gerabah dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomis, Tugas Akhir, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau, Pekan Baru*.
- Muhammad Andi Aziz (2011), *Perancangan Ulang Tempat Kerja Operator dengan Pendekatan Ergonomi Partisipatori untuk Mengurangi Keluhan Muskulokeletal dan Kelelahan, Tugas Akhir, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*.
- Muhammad Ikhsan (2019), *Perancangan Alat Bantu Memanen Karet Ergonomis Guna Mengurangi Resiko Musculokeletal Disorder Menggunakan Metode Rula dan EFD, Tugas Akhir, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau, Pekanbaru*.
- Anggraini, Denny Astrie dan Bati, Nico Ciri. (2016). *Analisis Postur Kerja Dengan Nordic Body Map & Reba Pada Teknisi Painting Di Pt. Jakarta Teknologi Utama Motor Pekanbaru*. *Jurnal Photon*. Vol. 7 No.1, pp.87,97.
- Annisa, R. (2018). *Analysis of The Working Position of Sandal Operator Using RULA and REBA Approach*. *Dapertement of Industrial Engineering*, 1 (1), 685.
- Arun dkk. (2018). *Dasar Psikofisik Untuk Gaya Dorong Dan Tarikan Maksimum: Ulasan Dan Rekomendasi*. *Teknik Industri dan Manufaktur*. Pusat Ergonomi, Universitas Wisconsin-Milwaukee, Milwaukee, WI 53201, USA.
- Dewi (2020). *Identifikasi Risiko Ergonomi Dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli Rs X*. Volume 2 No.2, Januari-Juni 2020 P-ISSN 2622-1764E-ISSN 2622-1152. Universitas Indonesia.
- Grandjean, E, (2019). *Fatigue*. Parmeggiani, L. ed. *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, Third (resived) edt. ILO. Geneva : 837-839.
- Hari, P (2013). *Antropometri dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mahardika, T., & Pujotomo, D. (2015). *Perancangan Fasilitas Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Musculuskeletal Disorders (MSDs) Dengan Metode Rappid Entire Body Assesmnt Pada Pekerja Paving Dan Batako Pada UMKM Usaha Baru*. *Jurnal Teknik Industri*, 9 (2), 109-116.