

Disain Ergonomik dengan Catia Model

Rachmad Hidayat¹, Malikul Adil²

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Trunojoyo

²Program Studi Teknik Industri,
Universitas Muhammadiyah Gresik

¹Jl. Raya Kamal, PO BOX 2 Kamal, Bangkalan,

²Jl. Sumatra No.105 Gresik

ABSTRACT

Ergonomic Design is the design to optimizing the relationship between technology and human error. Ergonomic design are use for optimizing efficiency and safety. It takes in account relevan human characteristic of the operator and the design such system to te compatible with those characteristic. Ergonomic design are widely use in industries where occupational health and safety are considered as vital contributors to productivity and competitiveness. From the observation of the process, we can see that the operators is greatly exposed to several manual matrial handling rish factors. Lift/lower analysis and RULA assessment are performed in assessing the degree of discomfort present in the work process. Then tree the new design are proposed as an ergonomic intervoention. These the new design are analyzed to measure the erformance of each new design. This analysis is performed using CATIA. This technique can be applied by designer to improve the working conditions, wherw machine operators are experiencing discomfort and ergonomic intervoention is immediately required.

Key Word: Ergonomic design, Lift/lower analysis, RULA assessment

PENDAHULUAN

Rancang bangun ergonomic adalah disiplin ergonomi yang mempersembahkan hubungan teknologi dengan operator. Disiplin ergonomi secara khusus akan mempelajari keterbatasan dari kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk-produk buatannya. Disiplin ini berangkat dari kenyataan bahwa manusia memiliki batas-batas kemampuan baik jangka panjang maupun jangka pendek. Pada saat menghadapi lingkungan

kerja, pada prinsipnya disiplin ergonomi akan mempelajari akibat-akibat jasmani, kejiwaan, dan sosial.

Kaitan dengan ini maka adanya desain ergonomik yang digunakan untuk efisiensi dan keselamatan yang mempertimbangkan karakteristik manusia dan operator dan perancangan sistem. Perubahan teknologi yang cepat dan persaingan produktivitas yang semakin ketat maka perusahaan berperan penting dalam memaksimalkan daya saing dan produktivitas, misalnya dalam

penanganan material fasilitas yaitu pemindahan bahan dan masalah-masalah yang berkaitan dengan material yang sering tidak diperhatikan oleh pemilik perusahaan atau perusahaan. Dalam sistem pemindahan bahan membutuhkan alat manual yang baik atau lengkap (Marras, et al. 2000).

Kasus sakit punggung, kronis dan luka-luka dan macam-macam penyakit, kesalahan manusia, permasalahan keselamatan, kelelahan yang akan mempengaruhi kemampuan manusia (Marras, et al. 2001). Sebagai konsekuensi yang banyak mempengaruhi pada produktivitas dan kecacauan dalam melakukan kerja. Oleh karena itu diperlukan suatu desain peralatan yang lengkap untuk memindahkan suatu material. CATIA adalah model desain ergonomi yang digunakan untuk menganalisis tempat kerja beserta faktor-faktor ergonomik.

Aspek-aspek ergonomi dalam rancang bangun adalah merupakan suatu faktor yang penting dalam menunjang dalam pembuatan suatu proses dan produk. Perlunya memperhatikan faktor ergonomi dalam dekade saat ini merupakan suatu yang tidak boleh ditunda lagi. Hal tersebut tidak akan terlepas dari ukuran antropometri tubuh operator maupun data-data antropometrinya. Kaitan dengan ini maka adanya desain ergonomik yang digunakan untuk efisiensi dan keselamatan yang mempertimbangkan karakteristik manusia dan operator dan perancangan sistem. Perubahan teknologi yang cepat dan persaingan produktivitas yang semakin ketat maka perusahaan berperan penting dalam memaksimalkan daya saing dan produktivitas, misalnya dalam penanganan material fasilitas

yaitu pemindahan bahan dan masalah-masalah yang berkaitan dengan material yang sering tidak diperhatikan oleh pemilik perusahaan atau perusahaan. Dalam sistem pemindahan bahan membutuhkan alat manual yang baik atau lengkap (Marras, et al. 2000).

Anthropometri menurut Stevenson (1989) dan Nurmiyanto (1991) adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Dalam rangka melakukan perancangan fasilitas kerja yang optimum dari suatu ruang dan akomodasi maka hal-hal yang diperhatikan adalah faktor-faktor seperti panjang dari suatu dimensi tubuh manusia baik dalam posisi statis maupun dinamis. Faktor yang perlu diamati adalah seperti berat dan pusat massa dari suatu segmen/bagian tubuh, bentuk tubuh, jarak untuk pergelangan melingkar dari tangan kaki dan lain-lain. Selain itu harus didapatkan pula data-data yang sesuai dengan tubuh manusia.

Banyak penelitian membuktikan bahwa ergonomik mampu mengurangi kegelisahan yang banyak dialami oleh operator yang sedang melakukan operasi kerja. Penilaian Lift/Lower analisis dan RULA dilakukan dengan menaksir derajat tingkat kegelisahan para pekerja sebelum dan setelah intervensi ergonomi. Karena adanya faktor-faktor yang dapat merugikan para pekerja terutama dalam keselamatan, kesehatan kerja maka hal ini bertujuan untuk mengurangi kerugian tersebut dengan cara menganalisis suatu model desain ergonomi yang nantinya digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan me-

maksimalkan daya saing serta menggunakan model disain ergonomik tersebut sesuai dengan kebutuhan. Mengurangi penanganan material manual yang dilakukan oleh operator. Pemin-dahan bahan secara manual apabila tidak dilakukan secara ergonomis akan menimbulkan kecelakaan dalam industri yaitu dalam kerusakan jaringan tubuh yang diakibatkan oleh beban angkat yang berlebih. Rasa nyeri yang kronis ini membutuhkan penyembuhan yang cukup lama. Disamping itu membutuhkan biaya yang sangat mahal.

METODE

Rancang bangun ergonomi adalah disiplin ergonomi yang mempersembahkan hubungan teknologi dengan operator. Disiplin ergonomi secara khusus mempelajari keterbatasan dari kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk-produk buaatannya. Disiplin ini berangkat dari kenyataan bahwa manusia memiliki batas-batas kemampuan baik jangka panjang maupun jangka pendek. Pada saat menghadapi lingkungan kerja, pada prinsipnya disiplin ergonomi akan mempelajari akibat-akibat jasmani, kejiwaan, dan sosial. Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas kerja adalah merupakan suatu faktor penting dalam peningkatan pelayanan jasa produksi. Terutama dalam perancangan ruang dan fasilitas akomodasi. Hal tersebut tidak lepas dari pembahasan mengenai ukuran antropometri tubuh operator maupun penerapan data-data antropometrinya.

Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai

mean (rata-rata) dan SD (standar deviasi) nya dari suatu distribusi normal. Distribusi normal itu sendiri ditandai dengan adanya nilai mean (rata-rata) dan SD (standar deviasi). Sedangkan percentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut.

Percentil

Percentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa prosentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Misalnya: 95 % populasi adalah sama dengan atau lebih rendah dari 95 percentil, 5 % dari populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 percentil. Besarnya nilai percentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal.

Tabel 1. Distribusi Normal dan Perhitungan Percentil

PERCENTIL	CALCULATION
1 st	$X - 2.325 \sigma_x$
2.5 th	$X - 1.960 \sigma_x$
5 th	$X - 1.645 \sigma_x$
10 th	$X - 1.280 \sigma_x$
50 th	X
90 th	$X + 1.280 \sigma_x$
95 th	$X + 1.645 \sigma_x$
97.5 th	$X + 1.960 \sigma_x$
99 th	$X + 2.325 \sigma_x$

Dalam pokok bahasan antropometri, 95 percentil menunjukkan tubuh berukuran besar, sedangkan 5 percentil menunjukkan tubuh berukuran kecil.

Beberapa Sumber Variabilitas

Perbedaan antara satu populasi dengan populasi yang lain adalah dikarenakan oleh faktor-faktor sebagai berikut (Stevenson, 1989; Nurmiyanto, 1991):

1. Keacakan atau Random. Sumber ini telah terdapat dalam satu kelompok populasi yang sudah jelas sama jenis kelamin, suku atau bangsa, kelompok usia dan pekerjaannya, namun masih akan ada perbedaan yang cukup signifikan antara berbagai macam masyarakat. Distribusi frekuensi secara statistik dapat diaproksimasi dengan distribusi normal dengan menggunakan data percentil dan jika mean dan SD nya telah dapat diestimasi.
2. Jenis kelamin. Secara distribusi statistik ada perbedaan yang signifikan antara dimensi tubuh pria dan wanita pada mean (rata-rata). Pria dianggap lebih panjang dimensi segmen badannya dari pada wanita. Oleh karena itu data antropometri untuk kedua jenis kelamin tersebut selalu disajikan secara terpisah.
3. Suku bangsa. Variasi diantara kelompok suku bangsa telah meningkat yang diketahui dari meningkatnya jumlah angka migrasi dari satu negara ke negara yang lain untuk mengisi jumlah satuan angkatan kerja, maka akan mempengaruhi antropometri secara nasional.
4. Usia digolongkan atas beberapa kelompok usia yaitu: balita, anak-anak, remaja, dewasa, dan lanjut usia. Hal ini jelas berpengaruh pada desain yang akan diaplikasikan pada masing-masing usia.
5. Jenis pekerjaan. Jenis pekerjaan juga menuntut adanya persyaratan dalam seleksi karyawan atau stafnya. Misalnya: buruh dermaga harus mempunyai postur tubuh yang relatif lebih besar dibandingkan dengan karyawan perkantoran lainnya.
6. Pakaian merupakan sumber variabilitas yang disebabkan oleh bervasiasinya iklim atau musim yang berbeda dari satu tempat ke tempat yang lainnya terutama untuk daerah dengan empat musim.
7. Faktor kehamilan pada wanita. Faktor ini jelas akan mempunyai pengaruh perbedaan yang berarti kalau dibandingkan dengan wanita yang tidak hamil, terutama yang berkaitan dengan analisis perancangan produk (APP) dan analisis perancangan kerja (APK).
8. Cacat tubuh secara fisik. Suatu perkembangan yang mengembirakan pada dekade terakhir dengan diberikannya skala prioritas pada rancang bangun untuk penderita cacat tubuh secara fisik sehingga mereka dapat merasakan kesamaan dalam penggunaan jasa dari hasil ilmu ergonomi di dalam pelayanan untuk masyarakat. Masalah yang sering timbul antara lain keterbatasan jarak jangkauan, dibutuhkan ruang kaki untuk desain meja kantor, lorong jalur khusus untuk keluar masuk perkantoran, kampus, hotel, restoran, super market dan lain-lain.

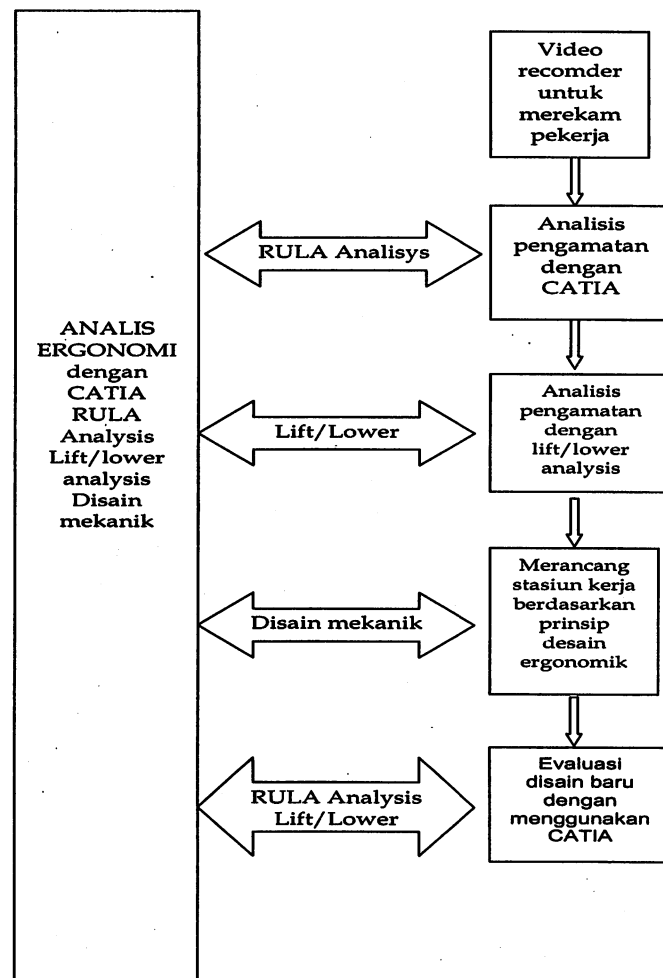
HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua proses direkam penggunaan perekam video recorder untuk mencatat operator pekerja untuk di analisis. Video ini membantu peneliti untuk

menciptakan simulasi proses ke dalam analisis CATIA. Masing-masing proses direkam adalah untuk meyakinkan semua yang sudah ada atau sudah tersedia untuk di analisis lebih lanjut. Perakaman juga dilaksanakan dari sudut berbeda untuk menangkap semua pandangan yang mungkin dapat diamati posisi badan dan pergerakan sepanjang bekerja proses.

Proses ini kemudian dianalisis menggunakan penilaian yang cepat (RULA). RULA adalah suatu postural yang mengarahkan metoda untuk menaksir resiko tentang kekacauan yang berkaitan dengan pekerja. penilaian

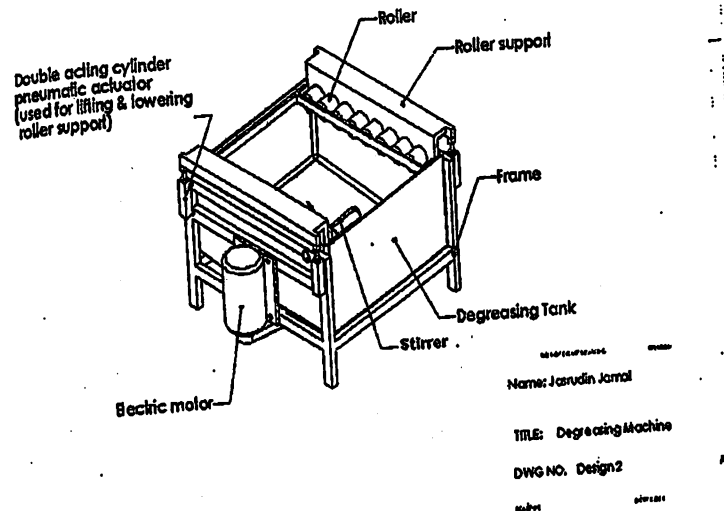
RULA memberi suatu penilaian sistematis dan cepat untuk mengambil resiko bagi seorang pekerja. Dari penilaian ini, stasiun-kerja yang diarahkan faktor resiko yang paling tinggi telah dikenali. Analisis juga dilaksanakan Ninjau pada tahun 1991 yaitu NIOSH Persamaan dengan menggunakan CATIA yaitu sama menggunakan Perangkat lunak yang mengangkat analisis lebih rendah. Karena CATIA data analisis bekerja mengulangi frekwensi, orientasi lengan tangan, posisi bahu dan berat disajikan CATIA mengangkat analisis lebih rendah. Karena penurunan kebutuhan operasi intervensi ergonomi.



Gambar 1. Analisis Ergonomi dengan CATIA

PEMBAHASAN

Disain Unit I



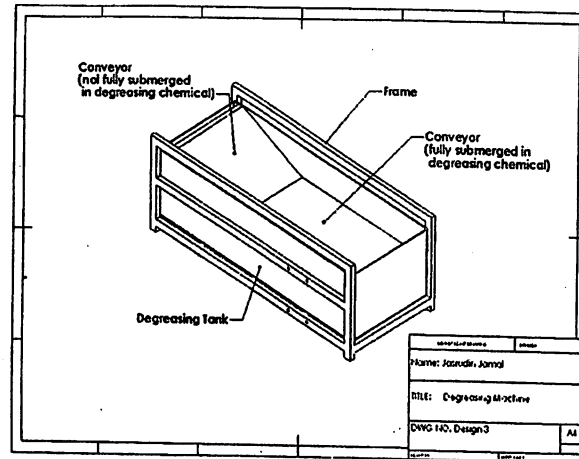
Gambar 2. Desain Unit 1

Gambar 2 menunjukkan pandangan isometrik yang ergonomically yang dirancang untuk peningkatan produktivitas. Tangki yang utama adalah dilengkapi dengan suatu stirrer bertenaga mesin dan motor elektrik. Dua bingkai pendukung horisontal dilengkapi dengan alat penggulung untuk memegang atau menjaga suatu kontainer plastik di setiap waktu. Empat penggiat silinder bekerja ganda disajikan ke lift/lowe pendukung alat penggulung yang memegang kontainer plastik. Tujuan dari sistem ini adalah untuk mengurangi penanganan material yang manual yang dilakukan oleh operator. Dua alat penggulung pendukung dapat memegang atau menjaga suatu kontainer plastik mengisi dengan part kaleng kontainer dengan mudah.

Fungsi alat penggulung untuk mengurangi beban operator. Di bawah meja penyampai terdapat tangki yang berisi larutan kimia. Untuk penyelaman dan gerak naik dilakukan dengan tangan oleh operator mesin yang sudah

dipilih untuk menggunakan silinder bekerja ganda berisi angin. Penggiat ini dibuat tegak lurus di empat sudut meja penyampai untuk memindahkan gerakan kontainer plastik yang tegak lurus naik turun. Sistem operator ini harus memposisikan kontainer plastik mengisi dengan part pada meja. Kemudian mendorong tombol tenaga yang akan pindah gerakkan. Meja operasi dengan tegak lurus untuk menyelam part pada waktu yang sama berputar stirrer. Stirrer adalah untuk meningkatkan dan membersihkan proses dengan menciptakan suatu arus yang kuat penurunan kimia di sekitar part, Stirrer adalah bertenaga mesin oleh suatu motor elektrik yang menggunakan pukulan posisi awal operator dapat meluncur kontainer plastik yang pertama dan kontainer posisi untuk menggantikan kontainer yang pertama. Operator kemudian mendorong tombol tenaga yang akan di siklus lagi. Siklus ini kemudian dapat diulangi.

Disain Unit II

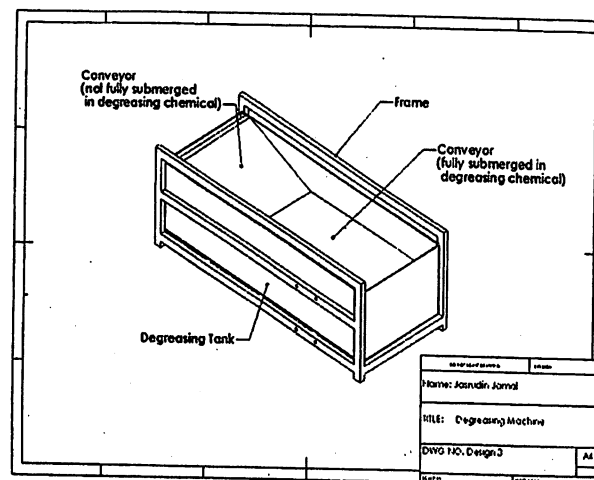


Gambar 3. Desain Unit II

Gambar 3 menunjukkan pandangan isometrik yang ergonomically dirancang penurunan unit tangki atau tank utama yang dilengkapi dengan suatu alat transportasi yang bertenaga mesin motor elektrik. transportasi adalah dibagi menjadi segmen. Segmen yang pertama memposisikan secara horisontal di dalam tangki atau tank yang di buat untuk transportasi penurunan kimia. Segmen yang kedua diposisikan pada suatu penjur sudut, penyampai buatan ini tidak secara penuh untuk penurunan bahan kimia.

Tujuan dari sistem ini adalah untuk mengurangi penanganan material yang manual yang dilaksanakan oleh operator Dengan sistem yaitu harus menyala-kan mesin untuk start, berikutnya Operasi start yang membongkar part dari tangki ke atas segmen yang pertama. Transportasi yang horisontal dan kemudian pindah part ke penurunan kimia. Pergerakan ini akan membersihkan proses part ketika part menjangkau segmentransportasi yang kedua , semua penurunan bahan kimia akan dipindahkan dalam kaitan dengan posisi yang bersudut demikianlah seterusnya.

Disain Unit III



Gambar 3. Desain Unit III

Gambar 3 merupakan pandangan isometrik yang ergonomically. Tangki dirancang untuk menjadi kompartemen tunggal dengan lantai diruncingkan. Dua pendukung horisontal membingkai alat penggulung dilengkapi dengan ulang untuk menjaga kontainer plastik tunggal di setiap waktu. Empat penggiat silinder bekerja ganda disajikan ke lift/lower pen;dukungan alat penggulung yang memegang kontainer plastik. Tujuan dari sistem ini adalah untuk mengurangi pekerjaan penanganan material yang manual yang dilaksanakan dengan operator. Dua alat penggulung pendukung dapat menjaga kontainer plastik mengisi dengan part kaleng kontainer dengan mudah pada alat penggulung untuk mengurangi beban kepada operator. Di bawah meja penyampai ada suatu tangki yang berisi degreasing kimia.

Untuk menirukan penyelaman dan gerak-naik melakukan dengan tangan oleh operator mesin yang kita sudah pilih untuk menggunakan silinder bekerja ganda berisi angin. Penggiat ini dirakit dengan tegak lurus di empat sudut meja penyampai untuk pindah gerakan kontainer plastik dengan tegak lurus naik turun. Dengan sistem operator ini harus memposisikan kontainer plastik mengisi dengan bagian pada atas meja penyampai kemudian mendorong tombol tenaga, ini akan pindah gerakan meja penyampai dengan tegak lurus untuk menyelam bagian. Gerak turun-naik akan diulangi 3 kali. Ketika meja penyampai kembali ke posisi awal operator dapat meluncur pemain depan kontainer plastik yang pertama dan kontainer plastik yang lain posisi untuk menggantikan kontainer yang pertama. Operator kemudian

mendorong tombol tenaga ini, siklus ini kemudian dapat diulangi.

ANALISIS

Penilaian Hasil Analisis (RULA)

Anggota Bagian Atas

RULA menyediakan suatu penilaian yang cepat yang memuat kondisi pekerja. RULA membantu mengevaluasi pekerjaan atau tugas yang di kerjakan para pekerja. Kesakitan anggota tubuh bagian atas misalnya bahu, bagian atas dan lengan. Meja tersebut merupakan hasil penilaian RULA untuk penurunan operasi. Penurunan operasi memerlukan intervensi ergonomic. Tabel di bawah ini menunjukkan hasil penilaian RULA untuk awal dan untuk ke kedua disain baru. Hasil menunjukkan bahwa yang disain diusulkan yang baru adalah yang terbaik. Peningkatan pertunjukan hasil ini mencetak rata-rata prestasi dari 6.2 dari 3.75 dengan memperkenalkan perancangan ergonomik yang baik .

Tabel 2. Penilaian RULA dari Anggota Bagian Atas

No	NAMA PROSES	SCORE	DESAIN 1	DESAIN 2	DESAIN 2
			Perbaikan score	Perbaikan score	Perbaikan score
1	Lentur Dan Pengumpulan	4	4	4	4
2	Penurunan dan kenaikan	6	4	6	5
3	Penurunan stasiun pertama	7	Naik	Naik	Naik
4	Penurunan setasiun kedua	7	Naik	Naik	Naik
5	Penurunan setasiun akhir	7	3	3	4
6	Mesin yang baik	6	4	5	4
	Hasil score	6.2	3.75	4.5	4.25

Analisis RULA terhadap hasil score akhir dari empat tindakan yaitu:

- a. Score 2 menunjukkan bahwa disain bisa diterima jika memelihara dalam waktu tertentu
- b. Score 3 atau 4 menunjukkan bahwa

penyelidikan lebih lanjut diperlukan dan perubahan serta perubahannya

- c. Sejumlah 5 atau 6 menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan diperlukan

Tabel 3. Akibat Persamaan Kenaikan Atau Penurunan Analisis Untuk Peramalan Proses Perencanaan Disain.

No	NAMA PROSES	AKIBAT	DESAIN 1	DESAIN 2	DESAIN 2
			Perbaikan score	Perbaikan score	Perbaikan score
1	Origin RWL	5.89	6.05	6.2	6.1
2	Origin LI	2.29	1.3	1.3	1.3
3	Tempat RWL	5.89	10.05	11.3	10.1
4	Tempat LI	2.29	0.8	0.86	0.75

Tinjauan NIOSH Yang mengangkat Analisis Penyamaan

NIOSH meninjau kembali untuk mengukur kemampuan menerima atau resiko yang relatif suatu spesifik dari pekerja, untuk sesudah itu bisa mengidentifikasi spesifik, dan kemudian merencanakan untuk penolakan. Penerapan penyamaan yang ditinjau kembali pekerjaan mengakibatkan suatu batas beban (RWL), ini telah digambarkan sebagai beban yang hampir semua para pekerja sehat pada suatu periode waktu misalnya delapan jam tanpa meningkat resiko sakit punggung rendah terkait dengan mengangkat. Mengangkat Index dimaksudkan untuk menyediakan atau membandingkan mengangkat material. Index Mengangkat lebih besar dari 1.0 resiko sakit punggung rendah untuk beberapa pecahan kekuatan pekerja yang diarahkan dan oleh karena itu, dapat digunakan untuk mengidentifikasi pengangkatan berpotensi penuh resiko yang lebih tinggi. Index Mengangkat semakin besar semakin semakin besar pula resiko kepada

para orang yang melakukan pekerjaan. Index pengangkatan adalah 2.29 untuk penurunan untuk membuat intervensi ergonomic dan mengurangi kegelisahan para pekerja. Dalam disain yang baru mengangkat index untuk mendisain dua produk yaitu 0.75.

KESIMPULAN

Banyak catatan dari efek tentang intervensi ergonomic untuk mengurangi kegelisahan yang banyak dialami oleh operator yang sedang melakukan operasi kerja di perusahaan kecil. Penilaian Lift/Lower analisis dan RULA dilakukan dengan menaksir derajat tingkat kegelisahan para pekerja sebelum dan setelah intervensi ergonomik. Analisis ini dilakukan menggunakan CATIA V. yang dirancang secara ergonomik. Penurunan unit mengurangi index dari 2.29 dari 0.75 unit disain dan mengurangi mengangkat index dari 2.29 untuk 0.8. RULA faktor resiko mengurangi dari 6.2 dari 3.75 untuk disain yang mengurangi dari 6.2 dari 4.25 untuk mendisainnya. Tetapi untuk memilih yang terbaik penurunan

unit kita harus mempertimbangkan score kedua-duanya, penilaian RULA mencetak prestasi dan Nilai Index Pengangkatan.

Dengan perbandingan yang kita temukan penurunan unit disain yang terbaik dalam hal pengurangan kegelisahan dan ergonomi yang mengambil resiko faktor. Gambar disain yang baru menunjukkan penurunan disain unit. Teknik Penilaian ini dapat diterapkan oleh Para perancang untuk meningkatkan kondisi kerja jika operator mesin sedang mengalami resiko dan intervensi ergonomik ketika diperlukan agar terjadi keselamatan dan keamanan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Bridger, R.S. 1995, *Introduction to Ergonomics*, McGraw Hill, Inc. Singapore. 41
- Bailey, R.W.1989. *Human Performance Engineering; A Guide for System Designers*, Prentice Hall, USA
- Caird, J.K, J.I Creaser, C.J Edward & R.E Dewar (2002), *Human Factor Analysis of Highway-Railway Grade Crossing Accident in Canada*, *Cognitive Ergonomics Research Laboratory*, Department of Psychology University of Calgary, Canada
- Cohn, Theodore.E, Tieuvi Nguyen. 2003. *A Sensory Cause of Railroad Grade Crossing Collisions: Test of the Leibotz Hypothesis*, Transportation Research Board, Washington DC
- Drury CG and BG Coury. 1982. *A Methodology for Chair Evaluation. Appl, Ergonomic*. 1:195
- Federal Highway Administration (FHWA). 1988. *Railroad Highway Grade Crossing Handbook*, Washington DC
- Findiastuti, W, Sritomo.W, Dyah S.D. 2004. Analisa Human Error pada Kecelakaan KA di Persilangan KA, *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi 2*, UGM, Yogyakarta
- Galer IAR. 1987, *Applied Ergonomic Handbook*. Buterworth & Co publ Ltd. London
- Granjen E. 1986. *Fitting In The Task In The Man*. Taylor & Francis Press
- Karsh, B.T, Moro & Smith, 2001, *The efficacy of work place ergonomic interventions to control musculoskeletal disorder: a critical analisis of the peer- reviewed literature*, vol 2. 23-96