

TEKINFO

JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INFORMASI

Analisis Perencanaan Suku Cadang *Bearing* dengan Metode *Blanket Order* dan *Min-Max*

Aulia Arlaga Vantrica dan Yuli Dwi Astanti

Penerapan Ergonomi Partisipatori pada Proses Pengecoran Logam di Industri Cor Logam Mariman Pajang Solo

Mathilda Sri Lestari dan Rahmatul Ahya

Penilaian Kualitas *Usability e-Learning* Menggunakan Metode *McCall*

Emy Susanti

Analisis Konstruksi Tangga Ditinjau dari Aspek Ergonomi

Ismail Hasan dan Bagus Ismail Adhi Wicaksana

Evaluasi Penerapan *E-Learning* sebagai Media Pembelajaran Perkuliahan *Online* bagi Mahasiswa Universitas Sahid Surakarta

Firdhaus Hari Saputro Al Haris dan
Moch. Bagoes Pakarti

Peningkatan Kepuasan Konsumen Produk Kacang Panggang Menggunakan Pendekatan *Kansei Engineering* dan *Kano Model*

Agnes Silvia, Anita Indrasari dan
Adhie Tri Wahyudi



UNIVERSITAS
SETIA BUDI

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK

VOL. 5

NO. 2

MEI 2017

ISSN VERSI
CETAK : 2303-1476

ISSN VERSI
ONLINE : 2303-1867

Universitas Setia Budi
Jln. Letjen. Sutoyo, Mojosongo, Surakarta
Telp. 0271. 852518, Fax. 0271. 853275
www.setiabudi.ac.id

<http://setiabudi.ac.id/tekinfo/> email: tekinfo@setiabudi.ac.id

TEKINFO

Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi
Volume 5 No. 2 – Mei 2017

Dewan Redaksi TEKINFO **Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi**

Mitra Bestari

Dr. Bambang Suhardi (UNS)
Drs. Wahyu Pujiyono, M.Kom (UAD)

Penanggung Jawab

Ketua Program Studi Teknik Industri USB

Ketua Redaksi

Adhie Tri Wahyudi, ST., M.Cs.

Wakil Ketua Redaksi

Ida Giyanti, ST., MT.

Editor

Anita Indrasari, ST., M.Sc.
Ir. Rosleini Ria PZ, MT.
Narimo, ST., MM.
Erni Suparti, ST., MT.

Pemasaran dan Publikasi

Bagus Ismail Adhi Wicaksana, ST., MT.

Tata Usaha dan Administrasi

Agus Tri Santoso

Penerbit

Program Studi S1 Teknik Industri
Universitas Setia Budi Surakarta
Telp (0271) 852518 Fax (0271) 853275
email : tekinfo@setiabudi.ac.id

Alamat

Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta - 57127

Versi Online

<http://setiabudi.ac.id/tekinfo/>

Tekinfo merupakan Jurnal Ilmiah yang memuat hasil-hasil penelitian,
studi lapangan atau kajian teori di bidang Teknik Industri dan
Teknologi Informasi. Terbit dua kali dalam setahun,
yaitu pada bulan Mei dan November.
Terbit pertama kali pada bulan November 2012.

Kata Pengantar

Alhamdulillah robbil ‘alamin, puji syukur kami sampaikan ke hadirat Allah SWT, karena Jurnal Tekinfo (Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi) edisi bulan Mei 2017 telah selesai diproduksi dan dapat publikasi sesuai dengan jadwal.

Redaksi sangat gembira karena animo para peneliti dan penulis yang sangat besar untuk mempublikasikan artikel di jurnal Tekinfo. Hal ini sangat membantu tim redaksi untuk dapat memproduksi jurnal edisi bulan Mei 2017 sesuai jadwal dan tepat waktu. Untuk itu, tim redaksi menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para penulis yang memberikan kepercayaan kepada kami untuk mempublikasikan artikelnya.

Dari enam (6) artikel yang diterbitkan pada edisi kali ini, empat (4) naskah merupakan kontribusi peneliti/ dosen eksternal, yaitu dari Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta, Program Studi Teknik Industri Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo, Jurusan Sistem Informasi STMIK AKAKOM Yogyakarta, dan Program Studi Informatika Universitas Sahid Surakarta. Sementara dua (2) naskah merupakan kontribusi dosen program studi Teknik Industri Universitas Setia Budi.

Akhir kata, tim redaksi memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penerbitan jurnal Tekinfo edisi kali ini, khususnya kepada Mitra Bestari yang telah memberikan bantuan koreksi dan arahan kepada tim redaksi. Kepada para pembaca dan pemerhati jurnal Tekinfo, kritik dan saran selalu kami harapkan demi kemajuan dan penyempurnaan jurnal tercinta ini. Semoga visi terakreditasinya jurnal Tekinfo ini dapat segera kami realisasikan. Aamiin. Mohon doa restu dan dukungan.

Salam publikasi,

Tim Redaksi

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	65
Daftar Isi.....	66
Analisis Perencanaan Suku Cadang <i>Bearing</i> dengan Metode <i>Blanket Order</i> dan <i>Min-Max</i>	67
Penerapan Ergonomi Partisipatori pada Proses Pengecoran Logam di Industri Cor Logam Mariman Pajang Solo	74
Penilaian Kualitas <i>Usability e-Learning</i> Menggunakan Metode <i>McCall</i> (Studi Kasus: STMIK AKAKOM Yogyakarta)	81
Analisis Konstruksi Tangga Ditinjau dari Aspek Ergonomi	94
Evaluasi Penerapan <i>E-Learning</i> sebagai Media Pembelajaran Perkuliahan <i>Online</i> bagi Mahasiswa Universitas Sahid Surakarta	106
Peningkatan Kepuasan Konsumen Produk Kacang Panggang Menggunakan Pendekatan Kansei <i>Engineering</i> dan Kano Model (studi kasus : Kacang Panggang PT Dua Kelinci).....	113

Analisis Konstruksi Tangga Ditinjau dari Aspek Ergonomi

Ismail Hasan¹, Bagus Ismail A.W*²

^{1,2}Program Studi S-1 Teknik Industri Universitas Setia Budi, Surakarta
e-mail: ismailhasan100595@gmail.com, *bagoeswitjaksana@gmail.com

Abstrak

Tangga secara fungsional bermanfaat sebagai sarana dalam suatu bangunan bertingkat untuk menghubungkan antara lantai satu dengan yang lainnya. Pada dasarnya tangga yang ideal itu ketika dilalui pengguna tidak merasa kesulitan maupun kelelahan. Universitas Setia Budi merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di wilayah Surakarta yang memiliki 5 Fakultas diantaranya Fakultas Farmasi, Teknik, Psikologi, Ekonomi dan Ilmu Kesehatan. Universitas Setia Budi juga memiliki beberapa gedung bertingkat sebagai sarana untuk menunjang proses perkuliahan. Salah satu gedung bertingkat memiliki bangunan yang masih baru yaitu gedung G. Gedung G memiliki 3 lantai yang digunakan untuk laboratorium dan perkuliahan. Berdasarkan hasil observasi, konstruksi tangga gedung G masih kurang memadai. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui dan menganalisis konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta ditinjau dari segi ergonomi. Penelitian dilakukan dengan menilai tingkat risiko ergonomi dengan menggunakan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Kemudian hasil analisa dari REBA dijadikan pertimbangan dalam memberikan usulan konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta yang ergonomis. Diperoleh hasil tingkat risiko ergonomi yang dilakukan pada aktivitas menaiki maupun menuruni tangga gedung G berdasarkan metode REBA memiliki tingkat risiko rendah, ditinjau dari aspek ergonomi pada konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta belum menerapkan salah satu aspek yang ada yaitu lebar tangga dan kendala yang dijumpai terkait dengan upaya perbaikan konstruksi tangga gedung G yaitu tidak dimungkinkannya merenovasi ulang tangga gedung G karena bangunan yang bersifat permanen.

Kata kunci: konstruksi tangga, *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), ergonomi

1. PENDAHULUAN

Tangga secara fungsional bermanfaat sebagai sarana dalam suatu bangunan bertingkat untuk menghubungkan antara lantai satu dengan yang lainnya. Pada dasarnya tangga yang ideal itu ketika dilalui, pengguna tidak merasa kesulitan maupun kelelahan. Prinsipnya siapapun yang menggunakan tangga, maka mereka harus merasa aman dan nyaman. Menurut Martono (2014) ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanaan tangga yang memberikan rasa aman dan nyaman, antara lain : (1) tinggi dan ukuran anak (pijakan) tangga, (2) kemiringan (kecuraman) tangga, (3) pegangan dan pagar tangga (*railing* dan *baluster*), (4) penggunaan bordes, (5) pemilihan material anti slip pada anak tangga, dan (6) pencahayaan pada ruang/area tangga.

Universitas Setia Budi merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di wilayah Surakarta yang memiliki 5 Fakultas diantaranya Fakultas Farmasi, Teknik, Psikologi, Ekonomi dan Ilmu Kesehatan. Menurut data terakhir tahun 2016 Universitas Setia Budi memiliki sejumlah 2.993 mahasiswa aktif. Melihat jumlah mahasiswa yang begitu besar, Universitas Setia Budi juga memiliki beberapa gedung bertingkat sebagai sarana untuk menunjang proses perkuliahan. Salah satu gedung

bertingkat memiliki bangunan yang masih baru yaitu gedung G. Gedung G memiliki 3 lantai yang digunakan untuk laboratorium dan perkuliahan.

Berdasarkan hasil observasi, konstruksi tangga gedung G masih kurang memadai. Beberapa keluhan responden meliputi lebar maupun dimensi tangga terlalu sempit untuk dilalui oleh dua orang, anak tangga terlalu banyak dan ukuran pijakan anak tangga terlalu kecil sehingga mengganggu kenyamanan pengguna. Demikian juga tangga yang dirasa terlalu curam serta beberapa hal penting lainnya yang turut mengurangi kenyamanan pengguna.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat di rumuskan permasalahan penelitian yaitu bagaimanakah konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta ditinjau dari segi ergonomi. Penelitian dilakukan dengan menilai tingkat risiko ergonomi dengan menggunakan *Rapid Entire Body Assesment (REBA)*. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta ditinjau dari segi ergonomi. Hasil analisa dari REBA dijadikan pertimbangan dalam memberikan usulan konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta yang ergonomis.

Landasan Teori

Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari dua kata dalam bahasa Yunani, yaitu “*ergon*” yang artinya kerja dan “*nomos*” yang artinya hukum atau aturan menurut Osborne (1995). Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari pengembangan desain kerja yang sesuai dengan kapasitas dan keterbatasan pekerja serta penyesuaian produk dengan kapasitas dan keterbatasan pengguna produk tersebut. IEA (*International Ergonomic Association*) mendefinisikan ergonomi sebagai studi ilmiah tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya dilihat dari aspek anatomi, fisiologi, psikologi, *Engineering*, manajemen, dan desain perancangan. Menurut Pheasant (1991) ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari tentang karakteristik manusia di lingkungan kerja agar tercipta kondisi yang efektif, efisien, aman dan nyaman serta tidak menimbulkan penyakit akibat kerja ataupun kecelakaan kerja. Salah satu tujuan umum dari penerapan ergonomi yaitu menciptakan 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 (Tarwaka, 2004). Penerapan ergonomi berprinsip bahwa manusia memiliki keterbatasan dan karakteristik tertentu sehingga dibutuhkan penyesuaian dari faktor lingkungan dan pekerjaan yang dikenal dengan istilah “*fitting the job to the man*”. Dengan demikian diharapkan kesehatan dan kesejahteraan manusia dapat meningkat sehingga memberikan kinerja dan hasil yang memuaskan.

Rapid Entire Body Assesment (REBA)

Berdasarkan kutipan dari jurnal Budiman dan Setyaningrum (2006) pada tahun 1995, McAtamney dan Hignett memperkenalkan metode *Rapid Entire Body Assesment (REBA)*. Metode tersebut dapat digunakan secara cepat untuk menilai postur seorang pekerja, selain itu metode ini juga dipengaruhi oleh faktor *coupling*,

beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktivitas pekerja. Adapun input metode REBA yaitu:

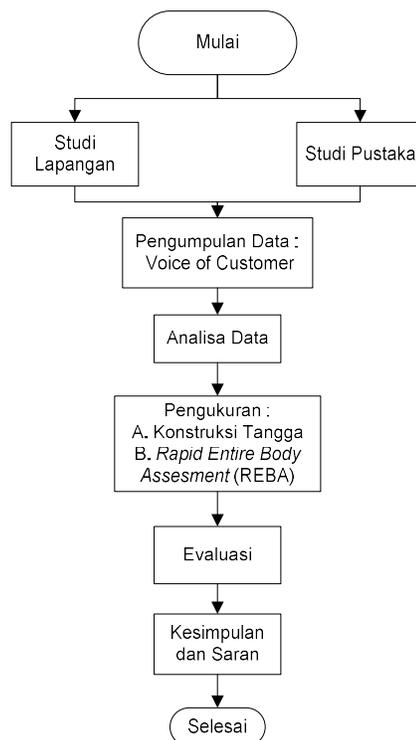
- a. Pengambilan data postur pekerja menggunakan *handicam*.
- b. Penentuan sudut pada batang tubuh, leher, kaki, lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan.

Konstruksi Tangga

Pada bangunan lebih dari satu lantai (bertingkat), keberadaan tangga menjadi sebuah komponen penting dan paling sering/biasa digunakan sebagai alat bantu transportasi vertikal. Dalam bangunan (rumah tinggal) posisi/letak tangga haruslah diusahakan pada daerah yang mudah dijangkau dari segala ruangan. Dianjurkan dalam satu bangunan terdapat minimal dua buah tangga untuk mengantisipasi keadaan darurat (kebakaran). Tangga dapat terbuat dari pasangan batu, kayu, besi, baja dan beton. Selanjutnya dalam materi ini hanya akan dibahas konstruksi tangga dari bahan kayu.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain studi kasus observasi. Penelitian ini dilakukan dengan cara observasi langsung terhadap proses pekerjaan serta menilai tingkat risiko ergonomi dengan menggunakan *Rapid Entire Body Assesment* (REBA).



Gambar 1. *Flowchart* Metode Penelitian

Tahap awal pada penelitian ini dilakukan studi lapangan dilakukan untuk mengetahui gambaran konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta dan studi pustaka dilakukan dengan mencari referensi – referensi yang bersangkutan dengan penelitian. Langkah awal pengumpulan data yaitu dengan melakukan

penyusunan kuisioner. Jumlah responden yang digunakan adalah 30 responden, data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah VOC (*Voice of Customer*) didapatkan dengan cara responden mengisi kuesioner dan memberikan tanggapan tentang konstruksi tangga gedung G. Kemudian data di analisis di tabulasi menggunakan microsoft excel. Dari analisis data diketahui rata-rata jawaban responden dari item-item pertanyaan yang disebarkan oleh peneliti. Selain itu, juga dapat diketahui prosentase jawaban masing-masing item, sehingga bisa digunakan untuk menentukan tindakan selanjutnya.

Pengukuran konstruksi tangga meliputi lebar tangga, kemiringan tangga, lebar dan tinggi anak tangga, serta jumlah anak tangga. Alat ukur yang digunakan berupa meteran. Alat yang digunakan untuk merekam postur adalah kamera digital. Untuk tahapan-tahapan penilaian REBA meliputi:

- a. Observasi pekerjaan
- b. Memilih postur yang akan dikaji
- c. Penilaian postur dan menghitung skor postur
- d. Perhitungan nilai REBA
- e. Menentukan nilai tingkat aktivitas untuk melakukan pengkajian lanjutan.

Hasil pengukuran dijadikan acuan untuk memberikan usulan rancangan konstruksi tangga yang ergonomis berdasarkan evaluasi risiko ergonomi. Setelah evaluasi maka usulan yang telah dibuat bagi perguruan tinggi agar mengetahui konstruksi tangga yang ergonomis sehingga memberikan kenyamanan bagi pengguna. Saran yang diberikan adalah saran untuk penelitian selanjutnya agar mampu mendapatkan hasil yang lebih baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data *Voice of Customer*

Penelitian ini dilakukan di Gedung G Universitas Setia Budi Surakarta. *Voice of Customer*/atribut responden ditentukan oleh peneliti berdasarkan prasyarat konstruksi tangga yang ergonomis.

Tabel 1. Penentuan Atribut Konstruksi Tangga

No.	Atribut
1	Tinggi konstruksi tangga
2	Kesesuaian pijakan (sesuai dengan pijakan kaki orang dewasa)
3	Lebar konstruksi tangga (untuk di lalui 2 orang)
4	Kemiringan konstruksi tangga
5	Kebutuhan <i>Railing</i>
6	Pencahayaan

Data yang diperlukan dalam penelitian ini diambil dari hasil penyebaran kuisioner secara langsung kepada responden. Jumlah responden dalam penelitian ini ialah 30 responden yaitu mahasiswa yang sering menggunakan tangga gedung G.

Analisis Data

Hasil kuesioner di analisa dengan cara tabulasi dengan menggunakan Microsoft Excel.

Tabel 2. Prosentase Tiap-Tiap Atribut

No.	Atribut Konstruksi Tangga	Prosentase	
1	Tinggi	Terlalu Tinggi	47%
		Ideal	50%
		Kurang Tinggi	3%
2	Kesesuaian Pijakan	Sudah	70%
		Belum	30%
3	Lebar Terlalu Sempit Untuk 2 Orang	Ya	55%
		Tidak	45%
4	Kemiringan Terlalu Curam	Ya	43%
		Tidak	57%
5	Perlu Adanya <i>Railing</i>	Ya	63%
		Tidak	37%
6	Pencahayaan	Sudah	60%
		Belum	40%

Pada tabel dapat diketahui bahwa dari 30 responden sebanyak 50% responden pada atribut ketinggian konstruksi tangga gedung G memilih ideal. Untuk atribut kesesuaian pijakan (sesuai dengan pijakan kaki orang dewasa) 70% responden berpendapat bahwa di rasa pijakan tangga sudah sesuai. Sebanyak 55% responden berpendapat bahwa lebar konstruksi tangga gedung G terlalu sempit untuk dilalui 2 orang. Pada atribut kemiringan tangga 57% responden berpendapat bahwa kemiringan konstruksi tangga gedung tidak terlalu curam. Dari atribut kebutuhan *railing* (pegangan tangga) 63% responden berpendapat bahwa perlu adanya *railing* pada konstruksi tangga gedung G. Sedangkan dari segi pencahayaan 60% responden merasa sudah cukup.

Pengukuran Konstruksi Tangga Gedung G

Setelah dilakukan observasi pada konstruksi tangga Gedung G Universitas Setia Budi Surakarta, kemudian dilakukan pengukuran tangga dengan menggunakan beberapa alat berupa meteran, busur dan penggaris, ditemukan bahwa:

a. Lebar Tangga

Menurut Suparno (2008) umumnya ukuran lebar tangga jika ingin dilalui dua orang minimal berukuran 120 cm. Sedangkan lebar tangga gedung G berukuran 101 cm artinya lebar tangga dirasa terlalu sempit untuk dilalui dua orang dan belum termasuk dalam kategori ergonomis.



Gambar 2. Ukuran Lebar Tangga

b. Kemiringan Tangga

Pada dasarnya kemiringan tangga dibuat tidak terlalu curam agar memudahkan orang naik tanpa mengeluarkan banyak energi, tetapi juga tidak terlalu landai sehingga tidak akan memerlukan banyak tempat karena akan terlalu panjang. Kemiringan tangga yang wajar dan biasa digunakan adalah berkisar antara 25° – 42° (BMTI, 2013). Didapatkan dari hasil pengukuran kemiringan tangga gedung G sebesar 40° yang berarti kemiringan tangga sudah ideal ataupun wajar.



Gambar 3. Kemiringan Tangga

c. Lebar dan Tinggi Anak Tangga

Untuk melangkah naik tangga perlu tenaga 2 kali lebih besar daripada melangkah datar. Oleh karena itu, perbandingan yang baik adalah $(L + 2T) = 60$ s/d 65 cm (BMTI, 2013). Didapatkan lebar anak tangga gedung G sebesar 27 cm dan tinggi anak tangga 18,5 cm dengan perbandingan $27 + (2 \cdot 18,5) = 64$ cm maka masih dalam kategori ideal.



Gambar 4. Lebar Anak Tangga



Gambar 5. Tinggi Anak Tangga

d. Jumlah Anak Tangga

Jumlah anak tangga dalam satu tangga diusahakan tidak lebih dari 12 buah apabila lebih dianjurkan untuk menggunakan bordes (BMTI, 2013). Gedung G memiliki sebanyak 22 anak tangga dan pada anak tangga ke 11 terdapat bordes serta memiliki ukuran anak tangga yang seragam maka dapat disimpulkan anak tangga gedung G masih dalam kategori nyaman.



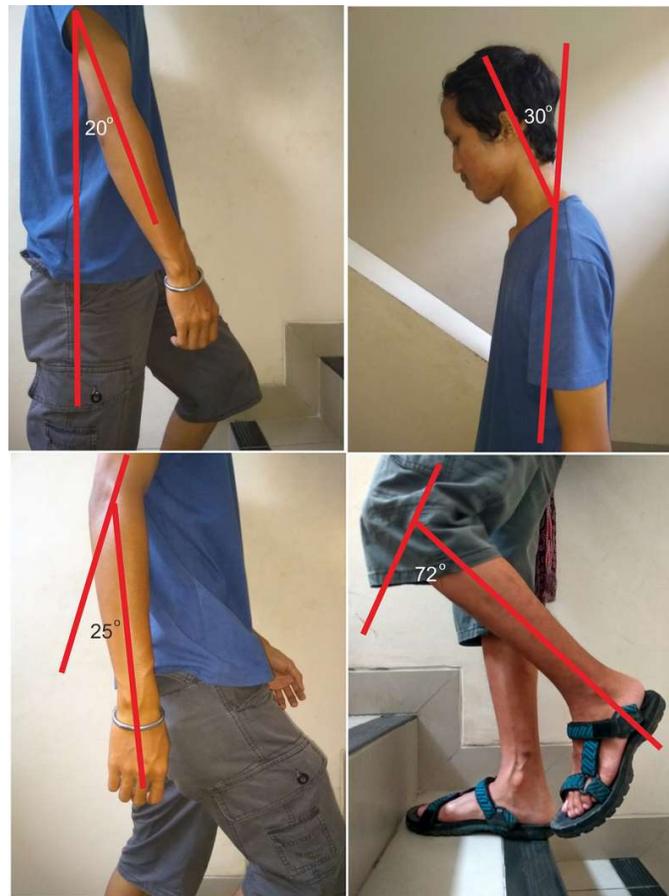
Gambar 6. Anak Tangga

Pengukuran *Rapid Entire Body Assessment*

a. Penilaian pada tahapan menaiki tangga

Dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa posisi leher (*neck*) mengalami *flexion* sebesar 30° dari garis normal tulang belakang, oleh karena itu postur leher ini diberikan nilai 2. Sedangkan posisi punggung (*trunk*) tegak/alamiah maka diberikan skor 1. Untuk posisi kaki (*leg*), aktivitas ini kaki tidak tertopang, postur tidak stabil dan lutut mengalami *flexion* sebesar 72° sehingga skor yang didapat adalah 2 poin. Postur leher, punggung dan kaki ini dihitung kembali dengan memasukkan skor ke dalam tabel hitung A sehingga didapat postur A sebesar 2. Tahapan selanjutnya adalah memberikan penilaian terhadap berat beban objek kerja. Karena pada aktivitas menaiki tangga tidak terdapat objek kerja yang diangkat maka

skor yang didapat adalah 0. Dari skor postur A dan skor berat beban didapatkan skor A yang merupakan hasil penjumlahan kedua skor yaitu 2.



Gambar 7. Postur Responden pada Aktivitas Menaiki Tangga

Untuk posisi lengan atas, dari garis normal tubuh terjadi sebesar 20° *extension* sampai 20° *flexion* sehingga skor yang diberikan adalah 1. Untuk posisi lengan bawah, terjadi *flexion* dari garis normal tangan sebesar 25° sehingga skornya adalah 2. Sedangkan posisi pergelangan tangan berada pada posisi sejajar dengan lengan bawah sehingga skornya adalah 1. Postur lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan ini dihitung ke dalam tabel hitung B sehingga didapatkan skor postur B yaitu 1. Tahapan selanjutnya yaitu penilaian terhadap pegangan benda/*hand grip* yang masuk pada nilai *coupling*. Tidak terdapat pegangan pada benda sehingga skornya 0. Dari skor postur B dan skor *coupling* didapatkan skor B yang merupakan hasil penjumlahan kedua skor yaitu sebesar 1.

Tahapan selanjutnya adalah menghitung skor C dengan memasukkan skor A dan B ke dalam tabel perhitungan sehingga didapatkan skor C sebesar 1. Selanjutnya adalah menilai aktivitas kerja. Aktivitas ini dilakukan berulang-ulang menyebabkan perubahan atau pergeseran postur yang cepat dari postur awal sehingga skor yang didapat adalah 1. Skor REBA final didapatkan dengan menjumlahkan skor C dengan skor aktivitas, sehingga didapatkan skor akhir sebesar 2 dan termasuk dalam kategori risiko rendah.

Tabel 3. Rekap Skor REBA Aktivitas Menaiki Tangga

Kelompok A		Kelompok B	
Postur	Skor	Postur	Skor
Leher	2	Lengan atas	1
Punggung	1	Lengan bawah	2
Kaki	2	Pergelangan tangan	1
Nilai Tabel A	2	Nilai tabel B	1
Beban	0	Genggaman tangan	0
Nilai A (Nilai tabel A + Nilai beban)	2	Nilai B (Nilai tabel B + Nilai gengaman tangan)	1
		Nilai C	1
		Nilai Aktivitas	1
		Nilai REBA (Nilai C + Nilai Aktivitas)	2

b. Penilaian pada tahapan menuruni tangga

**Gambar 8.** Postur Responden pada Aktivitas Menuruni Tangga

Dengan menggunakan busur derajat diketahui bahwa posisi leher (*neck*) mengalami *flexion* sebesar 35° dari garis normal tulang belakang, oleh karena itu postur leher ini diberikan nilai 2. Sedangkan posisi punggung (*trunk*) tegak/alamiah

maka diberikan skor 1. Untuk posisi kaki (*leg*), aktivitas ini kaki tidak tertopang, postur tidak stabil dan lutut mengalami *flexion* sebesar 104° sehingga skor yang didapat adalah 2 poin. Postur leher, punggung dan kaki ini dihitung kembali dengan memasukkan skor ke dalam tabel hitung A sehingga didapat postur A sebesar 2. Tahapan selanjutnya adalah memberikan penilaian terhadap berat beban objek kerja. Karena pada aktivitas menaiki tangga tidak terdapat objek kerja yang diangkat maka skor yang didapat adalah 0. Dari skor postur A dan skor berat beban didapatkan skor A yang merupakan hasil penjumlahan kedua skor yaitu 2.

Untuk posisi lengan atas, dari garis normal tubuh terjadi sebesar 20° *extension* sampai 20° *flexion* sehingga skor yang diberikan adalah 1. Untuk posisi lengan bawah, terjadi *flexion* dari garis normal tangan sebesar 16° sehingga skornya adalah 2. Sedangkan posisi pergelangan tangan berada pada posisi sejajar dengan lengan bawah sehingga skornya adalah 1. Postur lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan ini dihitung ke dalam tabel hitung B sehingga didapatkan skor postur B yaitu 1. Tahapan selanjutnya yaitu penilaian terhadap pegangan benda/*hand grip* yang masuk pada nilai *coupling*. Tidak terdapat pegangan pada benda sehingga skornya 0. Dari skor postur B dan skor *coupling* didapatkan skor B yang merupakan hasil penjumlahan kedua skor yaitu sebesar 1.

Tahapan selanjutnya adalah menghitung skor C dengan memasukkan skor A dan B ke dalam tabel perhitungan sehingga didapatkan skor C sebesar 1. Selanjutnya adalah menilai aktivitas kerja. Aktivitas ini dilakukan berulang-ulang menyebabkan perubahan atau pergeseran postur yang cepat dari postur awal sehingga skor yang didapat adalah 1. Skor REBA final didapatkan dengan menjumlahkan skor C dengan skor aktivitas, sehingga didapatkan skor akhir sebesar 2 dan termasuk dalam kategori risiko rendah.

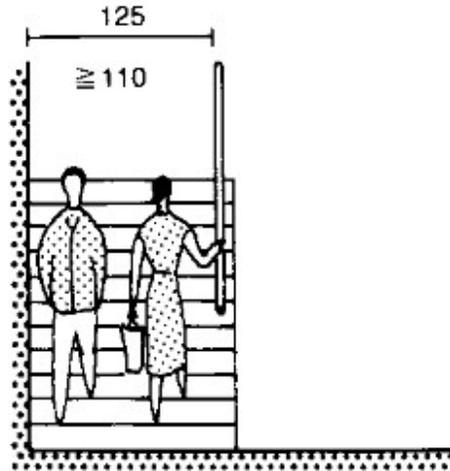
Tabel 4. Rekap Skor REBA Aktivitas Menaiki Tangga

Kelompok A		Kelompok B	
Postur	Skor	Postur	Skor
Leher	2	Lengan atas	1
Punggung	1	Lengan bawah	2
Kaki	2	Pergelangan tangan	1
Nilai Tabel A	2	Nilai tabel B	1
Beban	0	Genggaman tangan	0
Nilai A (Nilai tabel A + Nilai beban)	2	Nilai B (Nilai tabel B + Nilai gengaman tangan)	1
		Nilai C	1
		Nilai Aktivitas	1
		Nilai REBA (Nilai C + Nilai Aktivitas)	2

Evaluasi

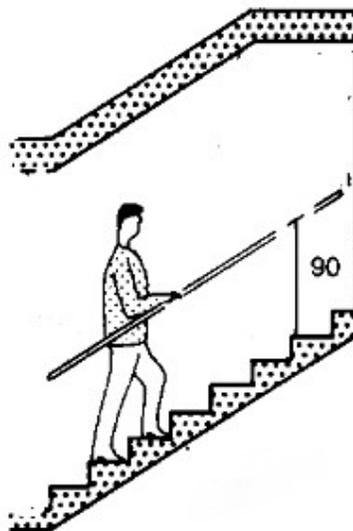
Nilai REBA yang didapatkan dari hasil perhitungan sebelumnya dapat diketahui level risiko rendah pada aktivitas menaiki maupun menuruni tangga dan tindakan yang didapat mungkin perlu adanya usulan perbaikan pada konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta. Berdasarkan analisis data *voice*

of customer usulan perbaikan pada konstruksi tangga gedung G yang pertama yaitu pada lebar tangga karena dirasa masih terlalu sempit untuk dilalui oleh dua orang. Dari hasil pengukuran konstruksi tangga gedung G didapatkan ukuran lebar tangga adalah 101 cm. Maka dari itu usulan perbaikan diberikan dengan ketentuan seperti gambar 9.



Gambar 9. Lebar Tangga yang Disarankan
Sumber : Tjahjadi, 1996

Usulan perbaikan konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta berdasarkan analisis data *voice of customer* yang kedua yaitu perlu adanya *railing* (pegangan tangga). Sandaran tangan (*railing*) tangga perlu dibuat untuk menambah kenyamanan dan keselamatan pengguna. Tinggi yang biasa digunakan adalah antara 80 – 100 cm seperti gambar 10.



Gambar 10. *Railing* Tangga yang Disarankan
Sumber : Tjahjadi, 1996

Adapun kendala yang dijumpai terkait dengan upaya perbaikan tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta yaitu dari segi teknis nantinya akan

mengganggu kegiatan naik turun tangga gedung G maupun kegiatan perkuliahan karena struktur tangga harus di tata ulang dan tidak dimungkinkannya untuk direnovasi karena bangunannya bersifat permanen.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat dibuat simpulan sebagai berikut.

1. Gambaran tingkat risiko ergonomi yang dilakukan pada aktivitas menaiki maupun menuruni tangga gedung G berdasarkan metode REBA memiliki tingkat risiko rendah.
2. Ditinjau dari aspek ergonomi pada konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta belum menerapkan salah satu aspek yang ada yaitu dengan lebar tangga 101 cm dan menurut hasil *voice of customer* perlu adanya *railing* (pegangan) tangga.
3. Usulan perbaikan konstruksi tangga gedung G Universitas Setia Budi Surakarta hendaknya disesuaikan dengan aspek ergonomi yaitu dengan redesain lebar tangga menjadi 125 cm dan penambahan *railing* (pegangan) tangga untuk menambah kenyamanan dan keselamatan pengguna.
4. Kendala yang dijumpai terkait dengan upaya perbaikan konstruksi tangga gedung G yaitu tidak dimungkinkannya merenovasi ulang tangga gedung G karena bangunan yang bersifat permanen.

5. SARAN

Saran yang disampaikan pada penelitian ini adalah perlu diinformasikan kepada perguruan tinggi tentang pentingnya aspek ergonomi pada konstruksi tangga sehingga memberikan kenyamanan pada pemakainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Osborne, J.D., 1995, *Ergonomics at Work - Human Factors in Design and Development*, John Wiley and Son Ltd, England.
- Pheasant, S., 1991, *Ergonomics, Work dan Health*, Aspen Publisher Inc, Maryland.
- Tarwaka, E.A., 2004, *Ergonomi Untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktifitas*, UNIBA Press, Surakarta.
- Budiman, E. and Setyaningrum, R., 2006, *Perbandingan Metode-Metode Biomekanika Untuk Menganalisis Postur Pada Aktivitas Manual Material Handling (MMH) Kajian Pustaka*, Program Studi Teknik Industri Sekolah Tinggi Wiworotomo Purwokerto.
- Suparno, 2008, *Teknik Gambar Bangunan, 2nd edition*, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta.
- BMTI, PPPPTK., 2013, *Gambar Konstruksi Bangunan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia*.
- Tjahjadi, S., 1996, *Data Arsitek Jilid 1*, Erlangga, Jakarta.