

PERBAIKAN POSTUR KERJA PADA OPERATOR KOMPUTER DENGAN MENGGUNAKAN METODE REBA

Mira Rahayu

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University
mira.rahayu82@gmail.com

Abstrak—Kelelahan merupakan salah satu respon tubuh untuk meminta istirahat. Kelelahan ini menyebabkan penurunan performansi kerja baik fisik maupun mental. Pada operator komputer, kelelahan ini dapat menyebabkan cedera pada beberapa bagian tubuh. Pada penelitian ini diambil sampel dari 30 operator komputer dengan rentang usia 19 sampai 32 tahun dengan rata-rata jam kerja 42 jam per minggu. Dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Measurement* didapatkan 47% pekerja mengalami sakit punggung bagian atas selama bekerja, 73% sakit pada leher dan bahu, serta 73% mengalami sakit bahu. Hal ini memperlihatkan adanya metode kerja yang harus diperbaiki oleh operator. Oleh karena itu, dengan menggunakan analisis RULA maka didapatkan usulan metode kerja yang lebih baik sehingga dapat mengurangi kemungkinan cedera yang akan dialami oleh pekerja

Kata kunci: Kelelahan, cedera, *Nordic Body Measurement*, operator komputer

I. PENDAHULUAN

Ergonomi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang tata cara kerja manusia dengan segala keterbatasan dan kelebihanannya sehingga mencapai suatu kondisi dan lingkungan kerja yang sehat, nyaman, aman, efisien dan produktif. Terdapat tiga hal penting yang mendasar untuk mencapai posisi kerja yang ergonomik, yaitu :

- Ergonomi menitik beratkan manusia sebagai center (*human-centered*), yaitu dalam ergonomi manusia merupakan fokus yang harus diperhatikan
- Ergonomi membutuhkan bangunan sistem kerja yang terkait dengan pengguna
- Ergonomi memfokuskan pada perbaikan sistem kerja

Ergonomi mencoba untuk menyeimbangkan kemampuan tubuh manusia dalam menjalankan tugasnya. Kemampuan tubuh seseorang akan sangat tergantung pada karakteristik atau demografi orang tersebut. Sikap kerja adalah sikap tubuh pada saat beraktivitas, sikap kerja yang ideal adalah sikap kerja yang bisa divariasikan atau dinamis. Dalam penelitian ini yang menjadi objek adalah operator komputer atau dalam hal ini adalah seorang programmer. Sikap kerja duduk memerlukan energi dan kebutuhan peredaran darah hanya sedikit serta tegangan pada kaki rendah. Ada beberapa persyaratan penting yang berkaitan dengan sikap kerja ideal untuk operator komputer diantaranya yaitu [1] :

- Leher sedikit membungkuk
- Tepi bagian atas layar dibawah garis horizontal mata

- Jarak baca harus dapat diatur
- Sumber cahaya tidak menimbulkan silau
- Lengan atas tidak mengalami ekstensi dari tubuh
- Lengan bawah sejajar dengan lantai
- Penyangga siku dapat diatur
- Pergelangan tangan tidak menekuk
- Ada penyangga kaki dan ruang kaki (*leg room*) yang cukup
- Sudut antara paha dengan tubuh lebih besar dari 90°
- Ada sandaran punggung
- Sandaran punggung sudah diatur
- Tepi bantalan kursi melengkung
- Bantalan kursi dapat dinaik turunkan
- Ada lumbar support
- Kursi dengan lima buah kaki berada sebagai pendukung

Sikap kerja yang tidak alamiah biasanya diakibatkan oleh tidak adanya keserasian antara dimensi tubuh dengan beberapa unsur. Yaitu unsur-unsur di dalam ruang kerja yang bersifat fisik, mental dan visual. Sikap kerja yang tidak ilmiah mengakibatkan adanya kelelahan pada bagian tertentu pada tubuh. Kelelahan merupakan suatu bentuk respon tubuh untuk meminta istirahat, yang disebabkan oleh beberapa faktor baik fisik maupun mental. Kelelahan merupakan kebutuhan biologis yang mendorong untuk istirahat [2]. Kelelahan dapat mempengaruhi performansi kerja baik secara langsung ataupun tidak langsung. Kelelahan kerja merupakan hal yang biasa terjadi sehingga hal ini tidak bisa di abaikan begitu saja karena berkaitan dengan perlindungan kesehatan kerja. Perbaikan pada sikap kerja akan berdampak pada perbaikan metode kerja atau langkah-langkah kerja yang dilakukan operator dalam menyelesaikan pekerjaannya

World Health Organization (WHO) membuat sebuah model kesehatan yang dibuat sampai tahun 2020 bahwa gangguan psikis berupa perasaan lelah yang berat dan berujung pada depresi akan menjadi penyakit pembunuh nomor dua setelah penyakit jantung. Perubahan ekonomi secara global merubah cara kerja manusia pada umumnya. Perputaran ekonomi dan dorongan percepatan disegala bidang mendorong beberapa perusahaan menerapkan sistem 24 jam 7 hari dalam pelayanan mereka. Kelelahan fisik maupun mental yang di akibatkan oleh beban kerja menjadi salah satu permasalahan yang sering muncul di beberapa industri. Penelitian mengenai kelelahan sudah banyak dilakukan, terutama kelelahan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas di jalan raya dan kecelakaan kerja di industri. Kelelahan selain membahayakan diri sendiri juga

membahayakan orang-orang di sekitar yang berada di lingkungan dimana kelelahan itu terjadi. Salah satu contohnya adalah kelelahan yang terjadi pada seorang perawat, salah memberikan obat atau perilaku yang tidak menyenangkan yang diakibatkan oleh kelelahan kerja. Pada penelitian ini dilakukan terhadap 30 orang programmer disebuah perusahaan *software house*.

Untuk pekerjaan di depan komputer yang dilakukan secara terus menerus dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan kelelahan dan ketegangan. Kelelahan yang berlangsung terus menerus dan berlangsung lama dapat menimbulkan kelelahan yang kronis. Kelelahan dapat dibedakan menjadi dua yaitu kelelahan otot dan kelelahan umum. Kelelahan otot merupakan kelelahan dengan ciri munculnya gejala kesakitan yang amat sangat ketika otot harus melakukan beban. Kelelahan umum ialah suatu kelelahan yang menyebar yang disertai dengan turunnya ketanggapan sehingga terjadi kelambatan melakukan ketika melakukan suatu aktivitas [8],[9].

Keluhan yang sering dialami oleh operator komputer adalah keluhan pada leher dan mata. Pengguna komputer yang memakai kaca mata dengan lensa ganda sering mengalami kelelahan pada otot leher dan mata. Untuk mencegah pengguna komputer dari kelelahan maka kita harus memahami apakah ada faktor ergonomi yang tidak sesuai baik dari lingkungan kerja ataupun alat bantu kerja di dipergunakan oleh operator.

Musculoskeletal Disorder (MSDs) biasanya terjadi di bagian leher, punggung [3,4] dan anggota tubuh bagian atas [5] ketika menggunakan komputer dalam jangka waktu yang lama. Hal ini dapat berdampak kepada karakteristik individu, terhadap *ergonomic risk factor* dan kerja perusahaan. Waktu kerja juga merupakan *risk factor* yang besar. Nordin dan Frankle menyatakan bahwa tulang dan otot dapat mengalami cedera yang serius setelah adanya akumulasi cedera dalam jangka waktu yang panjang [6]. Kumar menyatakan bahwa pergerakan yang tidak normal atau tidak alami juga dapat menyebabkan cedera, kelelahan otot salah satu faktor terbesar yang dapat menyebabkan cedera otot.

Pada penelitian yang akan dilakukan faktor kelelahan yang akan di teliti adalah faktor fisik yang menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja pada operator. Pengukuran kelelahan yang dilakukan akan diukur dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*, sedangkan pengukuran postur kerja operator akan dilakukan dengan menggunakan bantuan REBA.

Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh. Kuesioner ini dikembangkan oleh Kuorinka dkk (1987) dan Dickinson dkk (1992). Responden akan mengisi kuesioner untuk memberikan tanda apakah ada gangguan pada bagian-bagian tubuh tersebut atau tidak. Kuesioner NBM dibuat untuk mengetahui keluhan yang dialami oleh operator selama melakukan aktivitas. NBM memuat 27 keluhan sakit pada seluruh bagian tubuh. Hasil pengolahan kuesioner dapat dilihat pada Tabel I. Kuesioner NBM menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama, yaitu:

1. Leher
2. Bahu
3. Punggung bagian atas
4. Siku
5. Tumit dan kaki

6. Punggung bagian bawah
7. Tangan dan pergelangan tangan
8. Pantat dan pinggang
9. Lutut

Pada tahun 1995, McAtamney dan Hignett memperkenalkan metode *Rapid Entry Body Assessment* (REBA). Metode tersebut dapat digunakan secara cepat untuk menilai postur seorang pekerja. Input yang digunakan dalam metode REBA adalah pengambilan data postur pekerja menggunakan handycam, penentuan sudut pada batang tubuh, leher, kaki, lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan.

Berikut adalah tahapan implementasi menggunakan Software REBA :

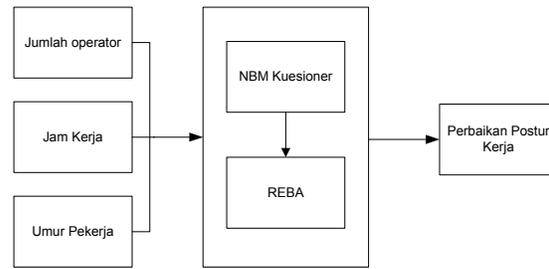
1. Pengambilan data postur menggunakan foto
Dengan melakukan perekaman atau pemotretan postur tubuh pekerja, maka dapat diperoleh gambaran sikap pekerja dan leher, punggung, lengan, pergelangan tangan hingga kaki secara terperinci. Hal ini dikarenakan untuk penelitian diperlukan data yang detail, sehingga peneliti dapat menghasilkan data yang akurat untuk tahap perhitungan bobot dan analisis.
2. Penentuan sudut dari anggota tubuh
Setelah hasil rekaman ataupun foto postur pekerja diperoleh, kemudian dilakukan perhitungan terhadap besar sudut dari masing-masing segmen tubuh yaitu punggung (batang tubuh), leher, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan kaki. Pada metode REBA segmen-segmen tubuh tersebut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu grup A dan B. Grup A meliputi punggung (batang tubuh), leher, dan kaki. Sementara grup B meliputi lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Dari data sudut segmen tubuh pada masing-masing grup dapat diketahui skornya, kemudian dengan skor tersebut digunakan untuk melihat tabel A untuk grup A dan tabel B untuk grup B agar diperoleh skor masing-masing tabel.
3. Penghitungan skor REBA
Tabel II menjelaskan beberapa faktor utama yang menyebabkan cedera otot yang terjadi terhadap operator komputer [7]. Dalam penelitiannya wu dkk. memberikan kuesioner kepada 50 responden staff sebuah perguruan tinggi, 31 orang responden adalah programmer dan 37 orang responden adalah pekerja yang biasa menggambar dengan menggunakan komputer. Total efektif respon yang didapatkan adalah sebesar 78.7%. Sembilan puluh tipe posisi badan di kumpulkan. Dari hasil survey dihasilkan bahwa 72% responden mengalami sakit di bagian leher, 68% dibagian bahu, dan 60% dibagian mata. Untuk programmer 84% mengalami sakit di bagian mata, 81% di bagian bahu kanan, 68% dibagian pergelangan kanan. Untuk penggambar 86% mengalami sakit dibagian mata, 78% dibagian leher dan pergelangan atas 76%. Dari data yang didapatkan bahwa sebagian besar staf menggunakan waktu kerja di depan komputer sebanyak 64% , programmer 71% dan penggambar 80%.

TABEL 1
HASIL KUESIONER NBM

Operator (Programmer)	Lama kerja (Tahun)	Jenis Keluhan								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4	1	1	0	0	1	1	0	0	0
2	4	1	0	1	0	0	0	1	0	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
4	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
5	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
7	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	8	1	1	1	1	1	0	0	1	0
11	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	4	1	1	1	0	1	1	0	0	0
14	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0
15	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
16	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
17	3	1	1	0	0	1	1	0	0	0
18	3	1	0	1	1	0	0	0	0	0
19	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
20	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0
21	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
22	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
23	8	1	0	0	1	0	0	0	1	0
24	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0
25	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
26	4	1	1	0	1	0	0	0	0	0
27	4	1	1	1	1	0	0	0	0	0
28	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
29	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
30	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
		22	22	11	15	14	9	4	6	4

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap 30 orang operator dengan beberapa variabel yang di gunakan. Yaitu umur, jam kerja dan bagian tubuh yang mengalami cedera. Adapun model konseptual yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Model konseptual

TABEL II
FAKTOR UTAMA PENYEBAB CEDERA OTOT

Key Risk Factors	MSDs In Body Position
Lama Bekerja dan Usia	Bahu, Bagian atas dan Beakang, Lengan, Pergelangan tangan, Paha, lutut, Betis kiri
Bahu dan lengan bagian atas ditinggikan atau di tarik ke depan	Leher, Bahu, lengan, pergelangan tangan kanan, bahu kanan, bagian belakang, dan lengan bagian kanan
Bekerja dengan melihat monitor dalam jangka waktu yang lama	Leher, bahu, lengan, dan pergelangan tangan
Postur leher yang lemah	mata, leher, bahu, dan lengan bagian kanan
Berat Badan	bagian belakang, lutut, bahu kiri
Waktu kerja yang sudah bertahun-tahun	Mid-Low Back, Bagian belakang, pergelangan tangan kiri, paha kanan
Lengan di Tarik ke depan dan sudut antara lengan bagian atas dan lengan bawah lebih besar	Mid-Low Back dan leher
Postur yang tidak normal pergelangan tangan dan telapak tangan	Bahu kiri, lengan kanan dan pergelangan tangan kanan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Pekerja

Data karakteristik programmer yang didapat adalah 30 pekerja freelance programmer, dengan rentang usia 19 th sampai dengan 32 tahun. Rata-rata jam kerja programmer 42 jam dalam 1 minggu.

B. Deskripsi Keluhan Muskuloskeletal

Dari data yang diperoleh, aktifitas kerja programmer memiliki jam kerja yang berbeda-beda dengan data minimal 24 jam selama satu minggu. Maka dilakukan pendeskripsian keluhan muskuloskeletal selama satu minggu.

Hasil dari pengolahan data keluhan sakit yang dirasa oleh pekerja dari data kuisisioner adalah keluhan bagian tubuh punggung bawah karena seringnya duduk tanpa menggunakan kursi atau lesehan. Hal ini diperlukan usulan untuk kenyamanan pekerja agar tidak terjadinya cedera pada tubuh.

Analisis keluhan muskuloskeletal menggunakan kuisisioner dilakukan untuk mendapatkan penilaian persentase subjektif. Persentase bagian-bagian otot responden yang mengalami keluhan muskuloskeletal pada bagian ekstremitas atas yaitu sakit pada punggung bawah dengan presentase 37%. Tabel III merupakan grafik presentase keluhan yang dirasa pekerja selama satu minggu.

TABEL III
TABULASI HASIL KUESIONER NORDIC BODY MOVEMENT

Bagian Tubuh	Jumlah	Prosentase
Leher	22	73%
Bahu	22	73%
Punggung bagian atas	15	50%
Siku	4	13%
Tumit dan kaki	6	0%
Punggung bagian bawah	14	47%
Tangan dan pergelangan tangan	11	37%
Pantat dan pinggang	9	30%
Lutut	4	13%

Analisis Keluhan Muskuloskeletal Keseluruhan

Aktifitas kerja programmer adalah pekerjaan yang berada di belakang meja, jadi pekerjaan tersebut sangatlah mudah membuat pekerja jenuh dan pekerjaan utama *programmer* sangat membutuhkan kekuatan berpikir dan logika yang kuat. Maka dari itu menimbulkan keluhan muskuloskeletal pada setiap pekerjaannya. Keluhan sistem muskuloskeletal merupakan masalah dalam suatu industri yang disebabkan oleh :

- Tempat kerja yang tidak memadai.
- Aktivitas yang bersifat *repetitive*.
- Rancangan alat dan peralatan yang tidak sesuai dengan pemakai.
- Organisasi kerja yang tidak efisien.
- Jadwal istirahat yang tidak teratur.
- Sikap kerja yang tidak alamiah.

Analisis Keluhan Muskuloskeletal tiap lama kerja

Karena dalam pekerjaan *programmer* yang selalu duduk didepan meja, akan wajar jika terdapat masalah hanya pada bahu dan leher. Maka dari itu hanya ditampilkan permasalahan pada leher dan bahu. Dan ini adalah diagram keluhan terhadap lama waktu bekerja.

Analisis Pada Postur Kerja

Dari hasil diatas nilai REBA total adalah empat yang berarti mungkin perlu adanya perbaikan. Pada setiap bagian tubuh yang mempunyai nilai lebih dari 1 adalah bagian yang membutuhkan perbaikan. Hal yang menyebabkan terjadi gangguan pada anggota tubuh seperti leher dan bahu pada programmer adalah sebagai berikut :

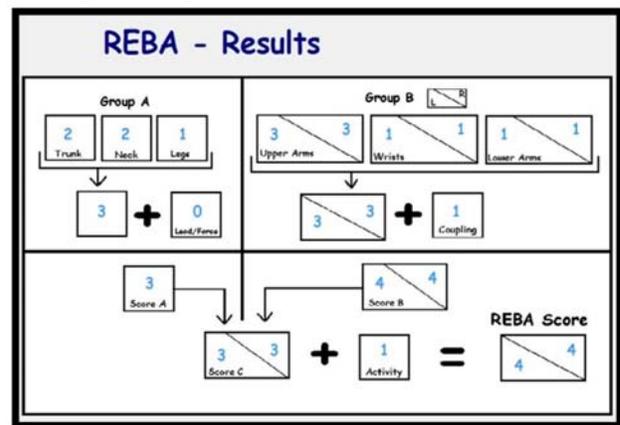
- Posisi tulang belakang membungkuk sehingga menyebabkan leher ikut menunduk juga.
- Meja terlalu tinggi sehingga kurang nyaman untuk digunakan
- Jam kerja yang terlalu lama.
- Kurangnya istirahat

Dalam menyelesaikan masalah diatas sangat tidak mungkin untuk mengurangi jam kerja *programmer* karena terikat kontrak kerja. Jadi penulis mempunyai usulan yaitu untuk memperbaiki dan

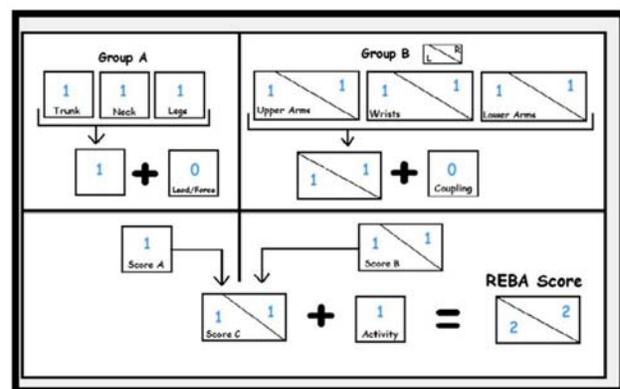
memaksimalkan sikap dan postur kerja saat duduk. Berikut adalah contoh yang benar untuk posisi duduk saat bekerja

- Posisi leher harus sejajar dengan tulang belakang
- Lebih baik menggunakan PC daripada laptop karena melihat laptop menyebabkan badan membungkuk.
- Menggunakan kursi yang mempunyai sandaran sampai kepala untuk mengistirahatkan leher.
- Ukuran Meja harus ergonomis sesuai data anthropometri indonesia dengan ketentuan :
 - Tinggi meja : siku ke lantai (50)
 - Lebar meja : jangkauan tangan ke depan (95)
 - Panjang meja : Rentang tangan ke samping (95)
- Sebaiknya menggunakan kursi yang bisa diatur ketinggiannya.

Dari hasil usulan perbaikan diatas maka didapatkan hasil perhitungan REBA pada Gambar 3.



Gambar 2 Analisis Postur Kerja



Gambar 3 Analisis Postur Kerja

Dari nilai diatas dihasilkan nilai total REBA sebesar 2 yang artinya tidak perlu adanya perbaikan dan disetiap bagian tubuh bernilai 1 yang mempunyai kemungkinan kecil untuk mengalami cedera pada bagian tersebut. Hal ini dapat diartikan bahwa sikap kerja usulan lebih baik dari pada sikap kerja awal. Sikap kerja usulan dapat digunakan untuk mengurangi cedera yang mungkin dapat terjadi akibat kesalahan sikap kerja yang dilakukan.

IV. KESIMPULAN

Dari pelaksanaan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa:

1. Lama waktu bekerja sangat berpengaruh pada kesehatan tubuh jika sikap dan posisi kerja belum benar dapat mengakibatkan trauma kecil yang akan terjadi terus menerus
2. Dalam pekerjaan programmer yang paling sering mengganggu kinerja adalah gangguan pada leher dan bahu yang disebabkan tidak nyamannya sikap dan posisi dalam bekerja.
3. Dalam menyelesaikan masalah gangguan kesehatan dapat menggunakan metode :
 - a. Posisi leher harus sejajar dengan tulang belakang
 - b. Lebih baik menggunakan PC daripada laptop karena melihat laptop menyebabkan badan membungkuk.
 - c. Menggunakan kursi yang mempunyai sandaran sampai kepala untuk mengistirahatkan leher.
 - d. Ukuran Meja harus ergonomis sesuai data anthropometri indonesia dengan ketentuan :
 - Tinggi meja : siku ke lantai (50)
 - Lebar meja : jangkauan tangan ke depan (95)
 - Panjang meja : Rentang tangan ke samping (95)
 - e. Sebaiknya menggunakan kursi yang bisa diatur ketinggiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I Dewa Ayu Sri Suasmini, Penempatan posisi ketinggian monitor diturunkan dapat mengurangi keluhan subjektif para pemakai kaca bifokal, Bagian 1.
- [2] Ann Williamson and Tim Chamberlain (2005) Review of on-road driver fatigue monitoring devices, NSW Injury Risk Management Research Centre University of New South Wales.
- [3] I. Kuorinka, B. Jonsson t, A. Kilbom, H. Vinterberg tt, F. Biering-Sorensen , G. Andersson and K. Jorgensen Jr (1987), Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms, Applied Ergonomics 1987, 18.3,233-237
- [4] Hagberg, M.H. and Kvarnstrom, S. Muscular endurance and electromyographic fatigue in myofascial shoulder pain. Arch. Phys. Med. Rehabil. 65 (1984) 522–525.
- [5] Waersted, C.T.M., Bjorklund, R.A., and Westgaard, R.H. Shoulder muscle tension induced by two VDUBased tasks of different complexity. Ergonomics, 34 (1991) 137–150.
- [6] Schuldt, K., Ekholm, J., Harms-Ringdahl, K., Arborelius, U.P., and Nemeth, G. Influence of sitting postures on neck and shoulders e.m.g during armhandwork. Clin. Biomech. 2 (1987) 126–139.
- [7] Wu, H.C., Lin, C.Y., and Chen, H.C. Establishing a simple software for self checking ergonomic risks in computer operation. Proceedings of International Conference on Computer Aided Ergonomics and Safety, Kosice, Slovakia. 2005.
- [8] Wignjosebroto, Sritomo (2000), Ergonomi, Studi Gerak & waktu. Penerbit Guna widya, Jakarta
- [9] Grandjean, E, 1985. Fitting The TaskTo The Man. Taylor And Francis Ltd. London