

PERANCANGAN TEMPAT TIDUR LIPAT YANG ERGONOMIS DENGAN PENDEKATAN NBM (NORDIC BODY MAP) DAN REBA (RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT)

ANNISA, W TEDJA BHIRAWA DAN ERWIN WIJAYANTO

Program Studi Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta

ABSTRAK

Penelitian mengenai perancangan tempat tidur lipat yang ergonomis dalam penggunaan yang lebih nyaman serta merancang lemari untuk mengatasi masalah keterbatasan ruangan pada kamar kost. Peletakkan perabot kamar yang salah akan berpengaruh terhadap terganggunya kesehatan penghuni kamar, sehingga penggunaan furnitur dengan fungsi lebih dari satu dapat berpengaruh pada pola sirkulasi ruang. menghemat ruang agar tidak membuat sirkulasi kost menjadi lebih kecil tetapi memenuhi kebutuhan penghuni akan furnitur.

Perancangan tempat tidur lipat ini menggunakan konsep dasar Ergonomi, Antropometri, dan menggunakan Nordic Body Map dan REBA. Agar dapat menentukan bentuk, ukuran, dan dimensi yang tepat dalam perancangan tempat tidur lipat yang ergonomis ini memerlukan data ukuran dimensi antropometri penghuni kost an. Untuk mengidentifikasi perancangan tempat tidur dengan menggunakan Nordic Body Map dan REBA.

Data antropometri disajikan dalam bentuk persentil yaitu pada tinggi berdiri tegak digunakan P95 untuk bagian tinggi dengan ukuran 170,32. Lebar tempat tidur lipat dengan ukuran rentang siku digunakan P95 agar pengguna yang memiliki ukuran besar dapat tidur dengan nyaman dengan ukuran lebar 92,39 cm, tinggi dudukan dengan tinggi lutut bagian dalam digunakan P50 agar tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu pendek dengan ukuran 47,50 cm, dan tinggi tempat tidur dan rak menggunakan pengukuran tinggi bahu berdiri digunakan P50 dengan ukuran 134,90 cm. Nilai persentil tersebut digunakan dengan harapan hasil perancangan dapat mengakomodasi populasi yang memiliki ukuran dominan dan yang memiliki ukuran kurang dominan.

Kata kunci : Ergonomik , Antropometri , Tempat Tidur Lipat, Nordic Body Map , REBA (Rapid Entire Body Assissment)

PENDAHULUAN

Tempat Kos pada umumnya, memiliki fasilitas yang tersedia diantaranya yaitu kasur, kipas angin, meja, lemari, dan kamar mandi. Tempat tidur atau kasur merupakan salah satu furnitur yang biasanya berukuran relatif besar sehingga dapat menghabiskan banyak tempat. Peletakkan perabot kamar yang salah akan berpengaruh terhadap terganggunya kesehatan penghuni

kamar, sehingga penggunaan furnitur dengan fungsi lebih dari satu dapat berpengaruh pada pola sirkulasi ruang. menghemat ruang agar tidak membuat sirkulasi kost menjadi lebih kecil tetapi memenuhi kebutuhan penghuni akan furnitur. Tempat tidur yang disediakan merupakan tempat tidur berupa Kasur dengan ukuran

Berdasarkan pengamatan, desain tempat tidur yang disediakan

menyebabkan kamar menjadi sempit dan mudah kotor. Hal ini menyebabkan sirkulasi udara menjadi kurang sehat. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka perlu dilakukan perancangan tempat tidur lipat yang ergonomis serta memiliki fungsi lebih dengan menggunakan pendekatan Antropometri agar dihasilkan suatu rancangan yang aman, nyaman dan efisien yang bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan ruangan. Perancangan tempat tidur lipat ini akan dirancang sesuai dengan bentuk dan ukuran ruangan Kost sehingga dapat disimpan dalam kamar Kost, selain itu ada fitur tambahan yaitu lemari yang dapat digunakan untuk menyimpan barang-barang. Tujuan penelitian yang akan dicapai pada penelitian ini, antara lain sebagai berikut :

- a. Mengidentifikasi spesifikasi tempat tidur lipat berdasarkan luas ruangan.
- b. Merancang tempat tidur lipat yang ergonomis dalam penggunaan yang lebih nyaman
- c. Merancang lemari untuk mengatasi masalah keterbatasan ruangan pada kamar kost

METODE

Perancangan Produk

Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai, memperbaiki dan Menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada.

Perancangan suatu alat termasuk dalam metode Teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan akan mengikuti metode Teknik. Merris Asimov menerangkan bahwa perancangan Teknik adalah

suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju kearah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita. Dari definisi tersebut terdapat tiga hal yang harus diperhatikan dalam perancangan yaitu :

1. Aktivitas dengan maksud tertentu,
2. Sasaran pada pemenuhan kebutuhan manusia, dan
3. Berdasarkan pada pertimbangan teknologi.

Ergonomi

Ergonomi yaitu ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereingkat dapat dikatakan bahwa ergonomi ialah penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia ialah untuk menurunkan stress yang akan dihadapi. Upayanya antara lain berupa menyesuaikan ukuran tempat kerja dengan dimensi tubuh agar tidak agar tidak melelahkan, pengaturan suhu, cahaya dan kelembaban bertujuan agar sesuai dengan kebutuhan tubuh manusia.

Manfaat Ergonomi Antropometri Dalam Ergonomi

Prinsip *Human Centered Design* yang menyatakan bahwa manusia merupakan objek dasar dalam melakukan perancangan. Manusia tidak menyesuaikan dirinya dengan alat yang dioperasikan (*the man fits to the design*), melainkan sebaliknya yaitu alat yang dirancang terlebih dahulu memperhatikan kelebihan dan keterbatasan manusia yang mengoperasikannya (*The design fits to the man*) (Wignjosoebroto, 2008).

Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas kerja adalah merupakan suatu faktor penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi. Hal tersebut tidak akan terlepas dari pembahasan

mengenai ukuran antropometri tubuh manusia manapun penerapan data-data antropometri manusia. Secara umum, manusia memiliki bentuk dan dimensi ukuran tubuh yang berbeda-beda.

Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map (NBM) berupa kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh, responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut. (Kromer, 2001)

Nordic Body Map adalah sistem pengukuran keluhan sakit pada tubuh yang dikenal dengan *musculoskeletal*. Sebuah sistem *musculoskeletal* (sistem gerak) adalah sistem organ yang memberikan hewan (dan manusia) kemampuan untuk bergerak menggunakan sistem otot dan rangka. Sistem *musculoskeletal* menyediakan bentuk, dukungan, stabilitas, dan gerakan tubuh.

Sistem rangka adalah sistem organ yang memberikan dukungan fisik pada makhluk hidup. Sistem rangka umumnya dibagi menjadi tiga tipe : eksternal, internal, dan basic cairan (rangka hidrostatis), walaupun sistem rangka hidrostatis dapat pula dikelompokkan secara terpisah dari dua jenis lainnya karena tidak adanya struktur penunjang.

Rangka manusia dibentuk dari tulang tunggal atau gabungan (seperti tengkorak) yang ditunjang oleh struktur lain seperti ligament, tendon, otot, dan organ lainnya. Rata-rata manusia dewasa memiliki 206 tulang, jumlah ini dapat bervariasi antara individu. Hal ini terdiri dari tulang tubuh (kerangka), otot, tulang rawan, tendon, ligament, sendi, dan jaringan ikat lainnya yang mendukung dan mengikat jaringan dan organ bersama-sama.

Tempat Tidur

Kenyamanan tidur sangat ditentukan dengan rancangan tempat tidur, seperti tinggi, panjang dan lebar tempat tidur. Rancangan tinggi tempat tidur ditujukan dalam menentukan kemudahan untuk naik dan turun dari tempat tidur. Dimensi tubuh yang digunakan untuk merancang tinggi tempat tidur adalah tinggi popliteal (Tpo) dengan menggunakan persentil ke-5 untuk laki-laki dan perempuan. Sedangkan tinggi tempat tidur yang ada di pasaran berkisar antara 40 cm sampai dengan 50 cm. Berdasarkan pengamatan, sebagian besar anak muda yang menggunakan tempat tidur lebih menyukai tinggi tempat tidur yang berukuran 40 cm. Dalam penentuan panjang tempat tidur didasarkan pada tinggi badan (Tb) dengan menggunakan persentil ke-99 dengan ditambah kelonggaran. Oleh karena tempat tidur digunakan orang laki-laki dan perempuan, maka penentuan panjang tempat tidur menggunakan nilai persentil yang terbesar yaitu orang laki-laki. Diasumsikan kelonggaran 10% maka panjang tempat tidur. Secara umum panjang tempat tidur di Indonesia sekitar 200 cm. Nobel (1982) dalam surveinya mencatat bahwa panjang tempat tidur di United Kingdom berkisar 190 cm sampai dengan 236 cm.

Pertimbangan lain dalam perancangan tempat tidur adalah lebar tempat tidur. Ukuran lebar tempat tidur ini akan menjadi persoalan yang cukup serius, apabila digunakan orang dua dan salah satu mempunyai kebiasaan mendengkur. Kebiasaan ini akan mengganggu teman atau pasangan tidurnya, yang akan berdampak pada ketidaknyamanan dalam tidur sehingga bangun tidur tidak terasa bugar. Oleh karena itu makin lebar tempat tidur akan terasa nyaman dan dapat

mengurangi gangguan dari kebiasaan orang yang mendengkur. Namun demikian ukuran tempat tidur yang terlalu lebar akan menghabiskan ruang

sehingga menjadi tidak efektif. Ukuran tempat tidur yang ada di pasaran seperti nampak pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Ukuran Tempat Tidur untuk Orang Indonesia

Jenis	Ukuran	Keterangan
Single Bad	100x200 cm	Ukurannya paling kecil yang biasanya ditempatkan di kamar yang kecil untuk menghemat ruangan
Super Single Bad	120x200 cm	Ukurannya lebih lebar 20 cm digunakan untuk keleluasaan . cocok untuk remaja atau mahasiswa yang tinggal dikost

(Sumber : Metland, 2009)

Tempat Tidur Lipat

Tempat tidur atau yang biasa disebut ranjang adalah suatu mebel atau tempat yang digunakan sebagai tempat tidur atau beristirahat. Sepanjang sejarah, ranjang telah berkembang dari jenis yang sederhana, seperti Kasur yang diisi Jerami sampai perlengkapan mewah yang didekorasi dengan kain-kain. Seperti berbagai jenis furnitur lain, ranjang sering kali dipandang sebagai simbol kelas sosial dan kekayaan.

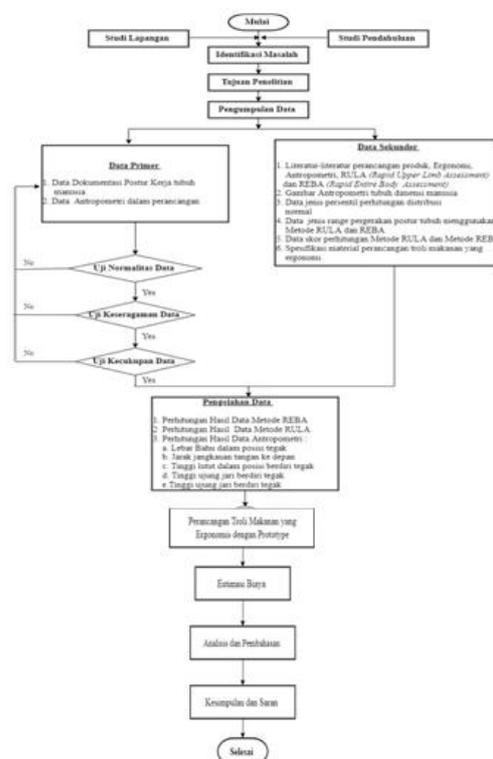
Tempat tidur lipat merupakan perangkat sederhana yang ideal yang cocok digunakan untuk ruangan terbatas memberi gaya konvensional dengan fungsi yang berbeda dalam satu produk. Tempat tidur lipat memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah probabilitasnya. Adapun jenis-jenis tempat tidur lipat adalah sebagai berikut :

1. Tempat Tidur Lipat Besi
2. Tempat Tidur Lipat Dinding
3. *Camp Bed*
4. *Daybed*
5. *Futon*
6. *Hammock*

Diagram Alir Metodologi Penelitian

Tahapan pada proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini

digambarkan dalam diagram alir pada gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3 Diagram Alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nordic Body Map (NBM)

Kuisisioner *Nordic Body map* diberikan kepada 30 orang responden yang merupakan penghuni Kost. Secara acak, penyebaran *Nordic Body*

Map ini bertujuan untuk mengetahui keluhan yang dialami setelah melakukan aktivitas menggunakan tempat tidur lipat. Berikut ini adalah beberapa pertanyaan yang diberikan kepada responden untuk mengetahui keluhan yang dialami pada saat menggunakan tempat tidur lipat yang disediakan pada Kost.

1. Apakah pada saat menggunakan tempat tidur sering timbul rasa sakit maupun kelelahan pada tubuh anda ?
2. Rasa sakit atau kelelahan seperti apa yang dirasakan pada saat menggunakan tempat tidur ?
3. Bagian tubuh mana saja yang mengalami kelelahan dan rasa sakit yang dimaksud ?

Berikut adalah jawaban dari para responden yang di proyeksikan ke dalam sebuah tabel yang dapat menggambarkan keluhan maupun rasa sakit yang timbul pada saat menggunakan tempat tidur lipat.

Tabel 2 Persentase Tingkat Keluhan Penghuni Kost di Setiap Bagian Tubuh

No	Bagian Tubuh	Sampel																														Jumlah	Persentase		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
1	Sakit/kaku pada leher atas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	23	77%	
2	Sakit pada leher bawah	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20	66,66%	
3	Sakit pada bahu kiri			✓																												6	20%		
4	Sakit pada bahu kanan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	15	50%		
5	Sakit pada punggung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	17	56,66%		
6	Sakit pada lengan atas kanan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	23%		
7	Sakit pada pinggang	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	21	70%		
8	Sakit pada pantat (buttock)										✓																					3	10%		
9	Sakit pada pantat (bottom)																																0	0%	
10	Sakit pada siku kiri																																0	0%	
11	Sakit pada siku kanan	✓																															1	3,33%	
12	Sakit pada lengan bawah kiri										✓										✓												2	6,66%	
13	Sakit pada lengan bawah kanan	✓																															1	3,33%	
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				✓								✓	✓	✓														✓			5	16,66%		
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan		✓																														1	3,33%	
16	Sakit pada tangan kiri				✓																									✓			2	6,66%	
17	Sakit pada tangan kanan	✓	✓																														2	6,66%	
18	Sakit pada paha kiri																																	0	0,00%
19	Sakit pada paha kanan				✓						✓																							2	6,66%
20	Sakit pada lutut kiri																																	0	0%
21	Sakit pada lutut kanan																																	0	0%
22	Sakit pada betis kiri																																	0	0%
23	Sakit pada betis kanan																															✓		1	3,33%
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri																																	0	0%
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan																																	0	0%
26	Sakit pada kaki kiri																																	0	0%
27	Sakit pada kaki kanan																																	0	0%

Berdasarkan tabel 2 mengenai persentase keluhan pada tiap anggota tubuh pengguna pada saat tidur dapat diketahui bahwa 30 pengguna mengalami keluhan yang berbeda di

setiap bagian tubuhnya. Dapat diperoleh hasil tingkat keluhan terbesar terjadi pada bagian leher atas sebesar 77%, pinggang sebesar 70%, dan leher bawah sebesar 66,66%, punggung

sebesar 56,66%, bahu kanan sebesar 50%, lengan atas kanan sebesar 23%, bahu kiri sebesar 20%. Dari hasil kuisioner *Nordic Body Map*, posisi tidur

yang salah dapat menimbulkan kelelahan dan dapat menimbulkan cedera otot muscolosceletal.

Tabel 3 Fase-fase Gerakan

Fase Gerakan	Gambar	Aktivitas
1		<p>Tempat tidur di kamar kost, Pengguna sedang duduk di tempat tidur dalam posisi badan duduk diatas kasur. Posisi leher Fleksi terhadap sumbu tubuh 0°, posisi punggung Fleksi terhadap sumbu tubuh sebesar 11°, postur kaki berdiri dengan membentuk sudut 117°, posisi lengan atas fleksi terhadap sumbu tubuh 44°, posisi lengan bawah sebesar 102°, posisi pergelangan tangan sebesar 72°.</p>
2		<p>Tempat tidur di kamar kost, Pengguna sedang dalam posisi sebelum mengangkat tempat tidur. Posisi leher Fleksi terhadap sumbu tubuh 12°, posisi punggung Fleksi terhadap sumbu tubuh sebesar 98°, postur kaki berdiri membentuk sudut 25°, posisi lengan atas fleksi terhadap sumbu tubuh 94°, posisi lengan bawah sebesar 0°, posisi pergelangan tangan sebesar 37°.</p>

3



Tempat tidur di kamar kost, Pengguna sedang dalam posisi Ketika mengangkat kasur. Posisi leher Fleksi terhadap sumbu tubuh 21° , posisi punggung Fleksi terhadap sumbu tubuh sebesar 6° , postur kaki berdiri tegak dengan sudut 16° , posisi lengan atas fleksi terhadap sumbu tubuh 20° , posisi lengan bawah sebesar 14° , posisi pergelangan tangan sebesar 15° .

Rapid Entire Assessment (REBA)

REBA dilakukan untuk mendeteksi postur kerja yang beresiko sehingga dapat dilakukan perbaikan sesegera mungkin. Pengembangan REBA terjadi dalam empat tahap, yaitu: Tahap pertama adalah pengambilan data postur pekerja dengan menggunakan bantuan video atau foto, tahap kedua adalah penentuan sudut-sudut dari bagian tubuh pekerja, tahap ketiga adalah penentuan berat benda yang diangkat, penentuan coupling, dan penentuan aktivitas pekerja serta yang terakhir, tahap keempat adalah perhitungan nilai REBA untuk postur yang bersangkutan. Dengan didapatnya nilai REBA tersebut dapat diketahui level resiko dan kebutuhan akan tindakan yang perlu dilakukan untuk perbaikan kerja dengan mengacu pada tabel berikut :

Data Antropometri

Dalam Perancangan ini diperlukan data antropometri yang digunakan

untuk menetapkan ukuran rancangan perancangan tempat tidur lipat yang ergonomis. Hal ini dimaksudkan agar rancangan yang dihasilkan dapat digunakan dengan baik dan disesuaikan penggunaannya. Adapun pengukuran data dimensi antropometri tersebut meliputi Tinggi tubuh posisi berdiri (Tbt), Rentang Siku (Rs), Tinggi lutut duduk (Tld) bagian dalam, Tinggi bahu berdiri (Tbb).

Pengambilan data diperoleh dari hasil pengukuran antropometri penghuni kost. Data yang diambil berjenis kelamin Perempuan. Adapun data antropometri yang diambil sesuai dengan variable yang dibutuhkan dalam perancangan tempat tidur lipat yang ergonomis.

Tabel 4 Data Antropometri

No	Ukuran Data Antropometri (Cm)			
	Tbt	Rs	Tld	Tbb
1	155	81	40	130
2	164	94	49	134
3	155	91	40	130
4	150	86	43	135
5	160	78	45	137
6	157	82	42	133
7	165	87	50	135
8	162	84	47	132
9	167	79	52	138
10	158	90	43	134
11	160	85	45	136
12	157	88	42	132
13	167	85	52	138
14	170	82	55	140
15	164	89	49	133
16	166	91	51	137
17	168	90	53	139
18	170	81	55	140
No	Ukuran Data Antropometri (Cm)			
	Tbt	Rs	Tld	Tbb
19	158	79	43	135
20	165	84	50	132
21	156	87	41	132
22	162	78	47	132
23	170	88	55	140
24	160	82	45	137
25	166	93	51	136
26	163	84	48	133
27	156	85	41	130
28	168	84	53	138
29	165	81	50	134
30	163	78	48	134

(Sumber : Pengolahan Data, 2022)

Pengolahan Data

Pengolahan data bertujuan untuk menentukan data antropometri penghuni kost terhadap alat yang akan dirancang.

Penilaian Postur Kerja Dengan Metode REBA

Pada tahap ini akan dilakukan penilaian postur kerja dari tiap-tiap fase gerakan pengguna dengan metode REBA untuk mengetahui nyaman atau

tidaknya postur kerja yang mereka lakukan, sebagai berikut :

- a. Fase Gerakan 1
Hasil kode REBA dari postur kerja pada gambar 4.1 dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 3 Sudut Segmen Tubuh Pengguna Saat Duduk di atas Tempat Tidur

Hasil kode REBA dari sikap kerja tersebut adalah sebagai berikut :

a. GRUP A : Punggung, Leher, dan Kaki

1. Punggung (*Trunk*)

Pada gambar 5 dapat diketahui bahwa pergerakan punggung termasuk dalam posisi bungkuk dengan sudut 11° flexion. Skor REBA untuk pergerakan punggung ini sesuai tabel 2.5 adalah 2.

2. Leher (*Neck*)

Pada gambar 2 dapat diketahui bahwa pergerakan leher dengan sudut 0° terhadap sumbu tubuh. Skor

REBA untuk pergerakan ini sesuai tabel 2.6 adalah 1.

3. Kaki (*Legs*)

Pada gambar 3 dapat diketahui bahwa lutut kaki membentuk sudut 117° dengan posisi jongkok sehingga kaki tidak tertopang dan lutut

bengkok $>60^\circ$ terjadi perubahan skor +2. Skor REBA untuk pergerakan kaki ini sesuai tabel 2.7 adalah $2 + 2 = 4$.

Penentuan skor untuk grup A dilakukan dengan menggunakan tabel A pada REBA *Work Sheet*. Langkah – langkah penentuan skor untuk grup A yaitu :

- a. Kode REBA adalah :
Punggung (*Trunk*) : 2
Leher (*Neck*) : 1
Kaki (*Legs*) : 4
- b. Pada kolom pertama, masukkan kode untuk punggung (*trunk*) yaitu 2 kemudian tarik garis ke arah kanan.
- c. Pada baris Leher (*Neck*), masukkan kode untuk leher yaitu 1 dan dilanjutkan ke baris Kaki (*Legs*) di bawahnya, masukkan kode pergerakan kaki yaitu 4. Selanjutnya tarik garis kebawah sampai bertemu dengan kode untuk Punggung (*trunk*).
- d. Diketahui skor untuk grup A adalah 5.
Berikut ini adalah hasil penentuan skor untuk grup A dengan menggunakan Tabel A.

Tabel 5 Skor REBA Grup A Untuk Gambar 5 Posisi Duduk

Tabel A	Leher												
	Kaki	①				2				3			
		1	2	3	④	1	2	3	4	1	2	3	4
Punggung	1	1	2	3	④	1	2	3	4	3	3	5	6
	②	2	3	4	⑤	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

tangan ini sesuai tabel 5 adalah 2.

b.GRUP B : Lengan Atas, Lengan Bawah, dan Pergelangan Tangan

1. Lengan Atas (*Upper Arm*)

Pada gambar 4.1 dapat diketahui bahwa sudut pergerakan lengan atas ke depan (*flexion*) terhadap sumbu tubuh sebesar 44° termasuk dalam range pergerakan 20°- 45° *flexion* bernilai 2. Skor REBA untuk pergerakan lengan atas ini sesuai tabel 2.8 adalah 2.

2. Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Dari gambar 4.1 dapat diketahui bahwa sudut pergerakan lengan bawah ke depan (*flexion*) terhadap lengan atas sebesar 102° termasuk dalam range pergerakan <60° atau >100° *flexion*. Skor REBA untuk pergerakan lengan bawah ini sesuai tabel 2.9 adalah 2.

3. Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Dari gambar 4.1 dapat diketahui bahwa sudut pergerakan pergelangan tangan ke depan (*flexion*) sebesar 72° terhadap lengan bawah termasuk dalam range pergerakan >15° *Flexion*. Skor REBA untuk pergerakan pergelangan

Penentuan skor untuk grup B dilakukan dengan menggunakan tabel B pada

REBA *Work Sheet*. Langkah – langkah penentuan skor untuk grup B yaitu :

a. Kode REBA adalah :
Lengan atas (*upper arm*) : 2

Lengan bawah (*lower arm*) : 2

Pergelangan tangan (*wrist*) : 2

b. Pada kolom pertama, masukkan kode untuk lengan atas (*upper arm*) yaitu 2 kemudian ditarik garis kearah kanan.

c. Pada baris lengan bawah (*lower arm*), masukkan kode untuk lengan bawah yaitu 2 dan dilanjutkan ke baris Pergelangan Tangan (*wrist*) di bawahnya, masukkan kode pergelangan tangan yaitu 2. Selanjutnya tarik garis ke bawah sampai bertemu dengan kode untuk lengan atas (*upper arm*).

d. Diketahui skor untuk grup B adalah 3.

Berikut ini adalah hasil penentuan skor untuk grup B dengan menggunakan Tabel B.

Tabel 6 Skor REBA Grup B Untuk Gambar 3 Posisi Duduk

Tabel B	Lengan Bawah						
		1			②		
Lengan Atas	Pergelangan tangan						
		1	2	3	1	②	3
	1	1	2	2	1	2	3
	②	1	2	3	2	③	4
	3	3	4	4	4	5	5
	4	4	5	4	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Skor B dalah 3, ditambah dengan skor pegangan dimana jenis pegangan yang digunakan adalah pegangan tangan masih bisa diterima namun tidak ideal. Pada tabel 2.15 jenis pegangan cukup (*coupling fair*) diberikan skor pegangan sebesar 1, . maka skor B menjadi 3+1 = 4

Penentuan skor total untuk fase gerakan dilakukan dengan

menggabungkan skor grup A dan skor grup B dengan menggunakan tabel C.

Skor A = 5

Skor B = 4

Pada kolom skor A masukkan kode 5 dan tarik garis ke kanan. Kemudian pada baris skor B masukkan kode 4 dan tarik ke bawah sampai bertemu kode untuk skor A sehingga diketahui skor C adalah 5.

Tabel 7 Tabel REBA Skor C Untuk Gambar 5 Posisi Duduk

Skor A	Tabel C											
	Skor B											
	(Nilai Tabel B + Skor Pegangan)											
(Tabel A + Beban)	1	2	3	④	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
⑤	4	4	4	⑤	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

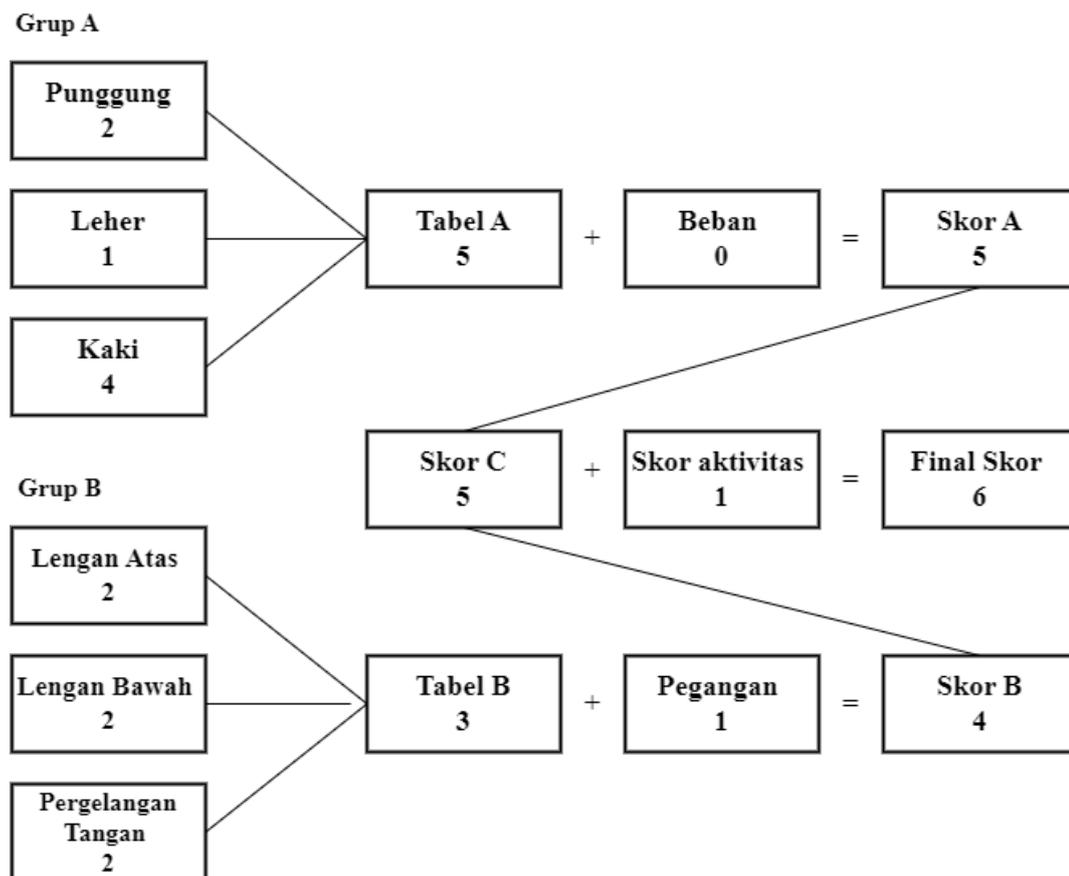
Nilai REBA didapatkan dari hasil penjumlahan skor C dengan skor aktivitas pekerja tidak stabil yang mengakibatkan aktivitas yang mengakibatkan secara cepat terjadi perubahan besar pada sikap kerja atau mengakibatkan ketidakstabilan pada sikap kerja. Berdasarkan tabel 2.16, kegiatan tersebut memperoleh skor aktivitas sebesar +1.

$$\text{Skor REBA} = \text{Skor C} + \text{skor aktivitas}$$

$$= 5 + 1$$

$$= 6$$

Rekapitulasi hasil penilaian total dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut dibawah ini :



Gambar 6 Bagan Rekapitulasi Penilaian Total

Berdasarkan tabel 7, dari skor REBA tersebut dapat diketahui level tindakan 2 dengan level ketidaknyamanan pada musculoskeletal yaitu sedang dan perlu tindakan (*necessary action*) dilakukan tindakan untuk mengurangi postur kerja tubuh yang tidak nyaman.

- b. Fase Gerakan 2
 Hasil kode REBA dari postur kerja pada gambar 4.3 dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 4.3 Sudut Segmen Tubuh Pengguna Saat Posisi Sebelum Mengangkat Kasur

Hasil kode REBA dari sikap kerja tersebut adalah sebagai berikut :

a. GRUP A : Punggung, Leher, dan Kaki

1. Punggung (*Trunk*)

Pada gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pergerakan punggung termasuk dalam posisi bungkuk dengan sudut 98° *flexion*. Skor REBA untuk pergerakan punggung ini sesuai tabel 2.5 adalah 4.

2. Leher (*Neck*)

Pada gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pergerakan leher dengan sudut 12° terhadap sumbu tubuh. Skor REBA untuk pergerakan ini sesuai tabel 2.6 adalah 1.

3. Kaki (*Legs*)

Pada gambar 4.3 dapat diketahui bahwa lutut kaki membentuk sudut 25° dengan posisi normal sehingga terjadi perubahan skor +1. Skor REBA untuk pergerakan kaki ini sesuai tabel 2.7 adalah 1

Penentuan skor untuk grup A dilakukan dengan menggunakan tabel A pada REBA *Work Sheet*. Langkah – langkah penentuan skor untuk grup A yaitu :

- a. Kode REBA adalah :
 Punggung (*Trunk*) : 4
 Leher (*Neck*) : 1
 Kaki (*Legs*) : 1
- b. Pada kolom pertama, masukkan kode untuk punggung (*trunk*) yaitu 4 kemudian tarik garis ke arah kanan.
- c. Pada baris leher (*neck*), masukkan kode untuk leher yaitu 1 dan dilanjutkan ke baris kaki (*legs*) di bawahnya, masukkan kode pergerakan kaki yaitu 1. Selanjutnya tarik garis kebawah sampai bertemu dengan kode untuk punggung (*trunk*).
- d. Diketahui skor untuk grup A adalah 4.

Berikut ini adalah hasil penentuan skor untuk grup A dengan menggunakan Tabel A

Tabel 8 Skor REBA Grup A Untuk Gambar 3 Sebelum Mengangkat Kasur

Tabel A	Leher												
	Kaki	①				2				3			
		①	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	④	④	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

b. GRUP B : Lengan Atas, Lengan Bawah, dan Pergelangan Tangan

1. Lengan Atas (*Upper Arm*)

Pada gambar 4.3 dapat diketahui bahwa sudut pergerakan lengan atas ke depan (*flexion*) terhadap sumbu tubuh sebesar 94° termasuk dalam range pergerakan $>90^\circ$ *flexion* bernilai 4. Skor REBA untuk pergerakan lengan atas ini sesuai tabel 2.8 adalah 4.

2. Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Dari gambar 4.3 dapat diketahui bahwa sudut pergerakan lengan bawah ke depan (*flexion*) terhadap lengan atas sebesar 0° . Skor REBA untuk pergerakan lengan bawah ini sesuai tabel 2.9 adalah 1.

3. Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Dari gambar 4.3 dapat diketahui bahwa sudut pergerakan pergelangan tangan ke depan (*flexion*) sebesar 37° terhadap lengan bawah termasuk dalam range pergerakan $>15^\circ$ *Flexion*. Skor

REBA untuk pergerakan pergelangan tangan ini sesuai tabel 2.10 adalah 2.

Penentuan skor untuk grup B dilakukan dengan menggunakan tabel B pada

REBA *Work Sheet*. Langkah – langkah penentuan skor untuk grup B yaitu :

a. Kode REBA adalah :
Lengan atas (*upper arm*) : 4

Lengan bawah (*lower arm*) : 1

Pergelangan tangan (*wrist*) : 2

b. Pada kolom pertama, masukkan kode untuk lengan atas (*upper arm*) yaitu 4 kemudian tarik garis ke arah kanan.

c. Pada baris lengan bawah (*lower arm*), masukkan kode untuk lengan bawah yaitu 1 dan dilanjutkan ke baris pergelangan tangan (*wrist*) di bawahnya, masukkan kode pergelangan tangan yaitu 1. Selanjutnya tarik garis kebawah sampai bertemu

- dengan kode untuk lengan atas (*upper arm*).
- d. Diketahui skor untuk grup B adalah 5.

Berikut ini adalah hasil penentuan skor untuk grup B dengan menggunakan Tabel B

Tabel 9 Skor REBA Grup B Untuk Gambar 3 Sebelum Mengangkat Kasur

Tabel B	Lengan Bawah							
		①			2			
	Pergelangan							
Lengan Atas	tangan	1	②	3	1	2	3	
		1	1	2	2	1	2	3
		2	1	2	3	2	3	4
		3	3	4	4	4	5	5
		④	4	⑤	4	5	6	7
		5	6	7	8	7	8	8
		6	7	8	8	8	9	9

Skor B adalah 5, ditambah dengan skor pegangan dimana jenis pegangan (*coupling*) yang digunakan adalah pegangan tangan masih bisa diterima namun tidak ideal. Pada tabel 2.13 jenis pegangan cukup (*coupling fair*) diberikan skor pegangan sebesar 1, Berat beban yang diangkat adalah 0. maka skor B menjadi $5+0+1 = 6$

Penentuan skor total untuk fase gerakan sebelum mengangkat Kasur. dilakukan

dengan menggabungkan skor grup A dan skor grup B dengan menggunakan tabel C.

Skor A = 4

Skor B = 6

Pada kolom skor A masukkan kode 4 dan tarik garis ke kanan. Kemudian pada baris skor B masukkan kode 6 dan tarik ke bawah sampai bertemu kode untuk skor A sehingga diketahui skor C adalah 6.

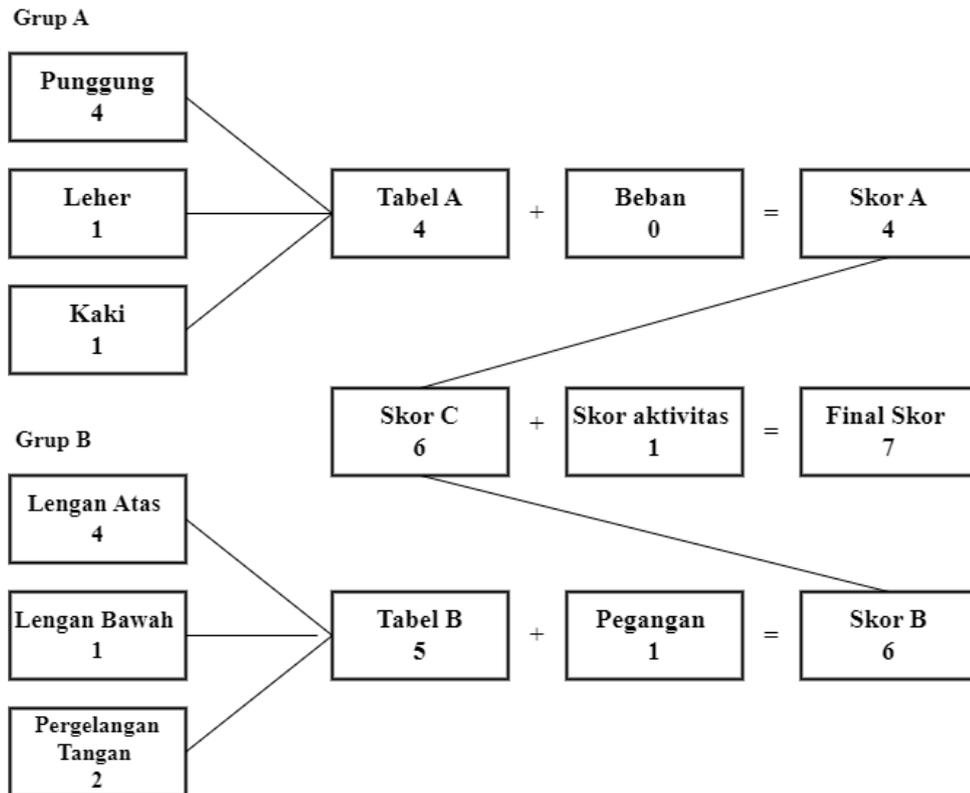
Tabel 10 Tabel REBA Skor C Untuk Gambar 6 Sebelum Mengangkat Kasur

Skor A (Tabel A + Beban)	Tabel C											
	Skor B											
	(Nilai Tabel B + Skor Pegangan)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Nilai REBA didapatkan dari hasil penjumlahan skor C dengan skor aktivitas pekerja tidak stabil yang mengakibatkan aktivitas yang mengakibatkan secara cepat terjadi perubahan besar pada sikap kerja atau mengakibatkan ketidakstabilan pada sikap kerja. Berdasarkan tabel 2.16, kegiatan tersebut memperoleh skor aktivitas sebesar +1.

$$\begin{aligned}
 \text{Skor REBA} &= \text{Skor C} + \text{skor aktivitas} \\
 &= 6 + 1 \\
 &= 7
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil penilaian total dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut dibawah ini :



Gambar 10 Bagan Rekapitulasi Penilaian Total

Berdasarkan tabel 2.17, dari skor REBA tersebut dapat diketahui level tindakan 2 dengan level ketidaknyamanan pada musculoskeletal yaitu sedang dan perlu tindakan (*necessary action*) dilakukan tindakan untuk mengurangi postur kerja tubuh yang tidak nyaman.

- c. Fase Gerakan 3
 Hasil kode REBA dari postur kerja pada gambar 4.5 dijelaskan sebagaiberikut :



Gambar 4.5 Sudut Segmen Tubuh Pengguna Saat Posisi Ketika Mengangkat Kasur

Hasil kode REBA dari sikap kerja tersebut adalah sebagai berikut :

a. GRUP A : Punggung, Leher, dan Kaki

1. Punggung (*Trunk*)

Pada gambar 4.5 dapat diketahui bahwa pergerakan punggung termasuk dalam

posisi bungkuk dengan sudut 6° *flexion* terjadi perubahan skor +1. Skor REBA untuk pergerakan punggung ini sesuai tabel 2.3 adalah 2 + 1 = 3.

2. Leher (Neck)

Pada gambar 4.5 dapat diketahui bahwa pergerakan leher dengan sudut 21°. Skor REBA untuk pergerakan ini sesuai tabel 2.6 adalah 2.

3. Kaki (Legs)

Pada gambar 4.5 dapat diketahui bahwa lutut kaki membentuk sudut 16° dengan posisi kaki berdiri tegak >60°. Skor REBA untuk pergerakan kaki ini sesuai tabel 2.7 adalah 2.

Penentuan skor untuk grup A dilakukan dengan menggunakan tabel A pada REBA *Work Sheet*. Langkah – langkah penentuan skor untuk grup A yaitu :

- a. Kode REBA adalah :
 Punggung (*Trunk*) : 3
 Leher (*Neck*) : 2
 Kaki (*Legs*) : 2

b. Pada kolom pertama, masukkan kode untuk punggung (*trunk*) yaitu 3 kemudian tarik garis ke arah kanan.

c. Pada baris leher (*neck*), masukkan kode untuk leher yaitu 3 dan dilanjutkan ke baris kaki (*legs*) di bawahnya, masukkan kode pergerakan kaki yaitu 2. Selanjutnya tarik garis kebawah sampai bertemu dengan kode untuk punggung(*trunk*).

d. Diketahui skor untuk grup A adalah 5.

Berikut ini adalah hasil penentuan skor untuk grup A dengan menggunakan Tabel A

Tabel 11 Skor REBA Grup A Untuk Gambar 3

Tabel A	Leher												
	Kaki	1				②				3			
		1	2	3	4	1	②	3	4	1	2	3	4
Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	③	3	4	5	6	4	⑤	6	7	5	6	7	8
	4	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

b. GRUP B : Lengan Atas, Lengan Bawah, dan Pergelangan Tangan

1. Lengan Atas (Upper Arm)

Pada gambar 4.5 dapat diketahui bahwa sudut pergerakan lengan atas ke

depan (*flexion*) terhadap sumbu tubuh sebesar 20° termasuk dalam range pergerakan 20°- 45° *flexion* bernilai 2. Skor REBA untuk pergerakan lengan atas ini sesuai tabel 2.8 adalah 2.

2. Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Dari gambar 4.5 dapat diketahui bahwa sudut pergerakan lengan bawah ke depan (*flexion*) terhadap lengan atas sebesar 14°. Skor REBA untuk pergerakan lengan bawah ini sesuai tabel 2.9 adalah 1.

3. Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Dari gambar 4.5 dapat diketahui bahwa sudut pergerakan pergelangan tangan ke depan (*flexion*) sebesar 15° terhadap lengan bawah termasuk dalam range pergerakan 0° - 15° kedepan. Skor REBA untuk pergerakan pergelangan tangan ini sesuai tabel 2.10 adalah 1.

Penentuan skor untuk grup B dilakukan dengan menggunakan tabel B pada

REBA *Work Sheet*. Langkah – langkah penentuan skor untuk grup B yaitu :

- Kode REBA adalah :
Lengan atas (*upper arm*) : 2
Lengan bawah (*lower arm*) : 1
Pergelangan tangan (*wrist*) : 1
- Pada kolom pertama, masukkan kode untuk lengan atas (*upper arm*) yaitu 2 kemudian tarik garis ke arah kanan.
- Pada baris lengan bawah (*lower arm*), masukkan kode untuk lengan bawah yaitu 1 dan dilanjutkan ke baris pergelangan tangan (*wrist*) di bawahnya, masukkan kode pergelangan tangan yaitu 1. Selanjutnya tarik garis kebawah sampai bertemu dengan kode untuk lengan atas (*upper arm*).
- Diketahui skor untuk grup B adalah 2.
Berikut ini adalah hasil penentuan skor untuk grup B dengan menggunakan Tabel B

Tabel 12 Skor REBA Grup B

Untuk Gambar 5

Tabel B	Lengan Bawah						
		1			②		
Lengan Atas	Pergelangan tangan						
	1	1	2	2	①	2	3
	②	1	2	3	②	3	4
	3	3	4	4	4	5	5
	4	4	5	4	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

Skor B adalah 2, ditambah dengan skor pegangan dimana jenis pegangan (*coupling*) yang digunakan adalah

pegangan tangan masih bisa diterima namun tidak ideal. Pada tabel 2.15 jenis pegangan cukup (*coupling fair*)

diberikan skor pegangan sebesar 1, Berat beban yang diangkat lebih dari 10 Kg diberikan skor 2. maka skor B menjadi $2+2+1 = 5$.

Penentuan skor total untuk fase gerakan posisi Ketika mengangkat Kasur. dilakukan dengan menggabungkan skor grup A dan skor grup B dengan menggunakan tabel C.

Skor A = 5

Skor B = 5

Pada kolom skor A masukkan kode 5 dan tarik garis ke kanan. Kemudian pada baris skor B masukkan kode 5 dan tarik ke bawah sampai bertemu kode untuk skor A sehingga diketahui skor C adalah 6 .

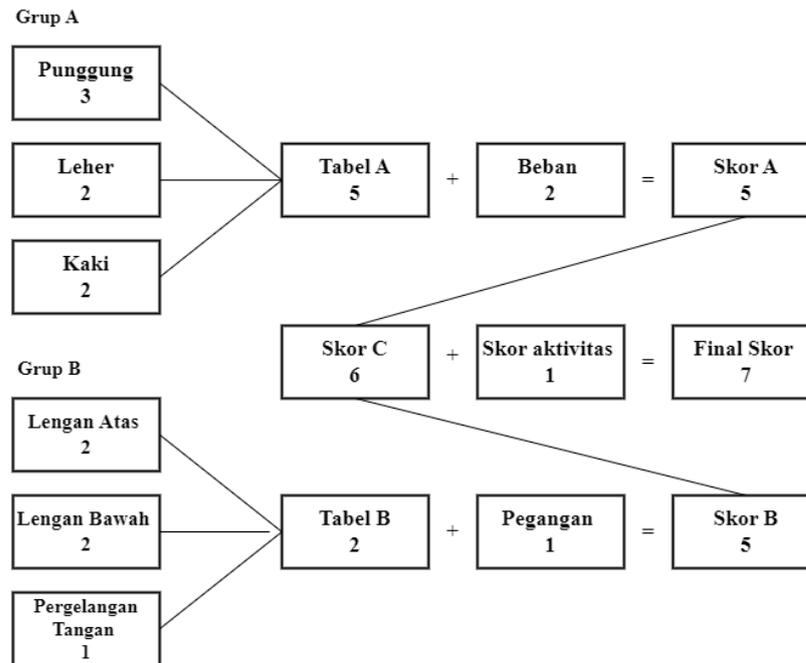
Tabel 13 Tabel REBA Skor C Untuk Gambar 5

Skor A (Tabel A + Beban)	Tabel C											
	Skor B											
	(Nilai Tabel B + Skor Pegangan)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Nilai REBA didapatkan dari hasil penjumlahan skor C dengan skor aktivitas pekerja tidak stabil yang mengakibatkan aktivitas yang mengakibatkan secara cepat terjadi perubahan besar pada sikap kerja atau mengakibatkan ketidakstabilan pada sikap kerja. Berdasarkan tabel 2.16, kegiatan tersebut memperoleh skor aktivitas sebesar +1.

$$\begin{aligned} \text{Skor REBA} &= \text{Skor C} + \text{skor aktivitas} \\ &= 6 + 1 \\ &= 7 \end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil penilaian total dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut dibawah ini :



Gambar 10 Bagan Rekapitulasi Penilaian Total

Berdasarkan tabel 2.17, dari skor REBA tersebut dapat diketahui level tindakan 2 dengan level ketidaknyamanan pada musculoskeletal yaitu sedang dan perlu tindakan (*necessary action*) dilakukan tindakan untuk mengurangi postur kerja tubuh yang tidak nyaman.

Pengolahan Data Antropometri

Pengolahan dilakukan berdasarkan pengumpulan data antropometri yang sebelumnya dilakukan. Adapun proses pengolahan data sebagai berikut :

- a. Dalam melakukan perancangan tempat tidur lipat yang ergonomis dilakukan pengambilan data antropometri penghuni kost perempuan.
- b. Pengambilan data dilakukan

secara acak dan didapatkan 30 sampel yang berasal dari penghuni kost perempuan.

- c. Jenis data antropometri yang diambil sesuai dengan data penelitian yang telah ditemukan, yaitu 25 dimensi tubuh manusia yang dapat diukur, tetapi hanya memakai 4 dimensi tubuh yang diukur dalam perancangan tempat tidur lipat yang ergonomis.

Desain Rancangan Tempat Tidur Lipat Yang Ergonomis

Setelah menentukan rancangan tempat tidur lipat yang ergonomis berdasarkan solusi perancangan, maka langkah selanjutnya adalah membuat perhitungan ukuran rancangan dari perhitungan persentil dimensi tubuh yang dapat dilihat pada table berikut :

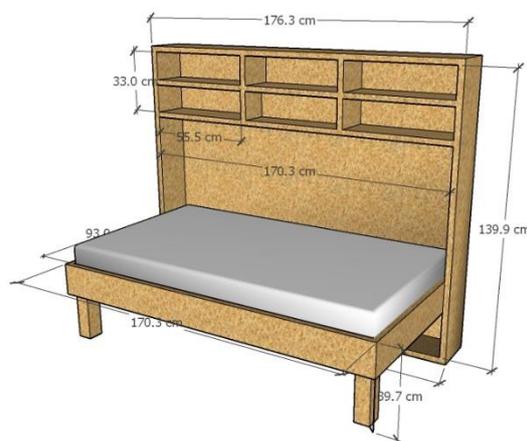
Tabel 14 Hasil Ukuran Persentil Perancangan Tempat Tidur Lipat Yang Ergonomis

No	Data yang diukur	Hasil (cm)
1	Tinggi Berdiri Tegak (P95)	170,32
2	Rentang Siku (P95)	92,39
3	Tinggi Lutut Dalam (P50)	47,50
4	Tinggi Bahu Berdiri (P50)	134,90

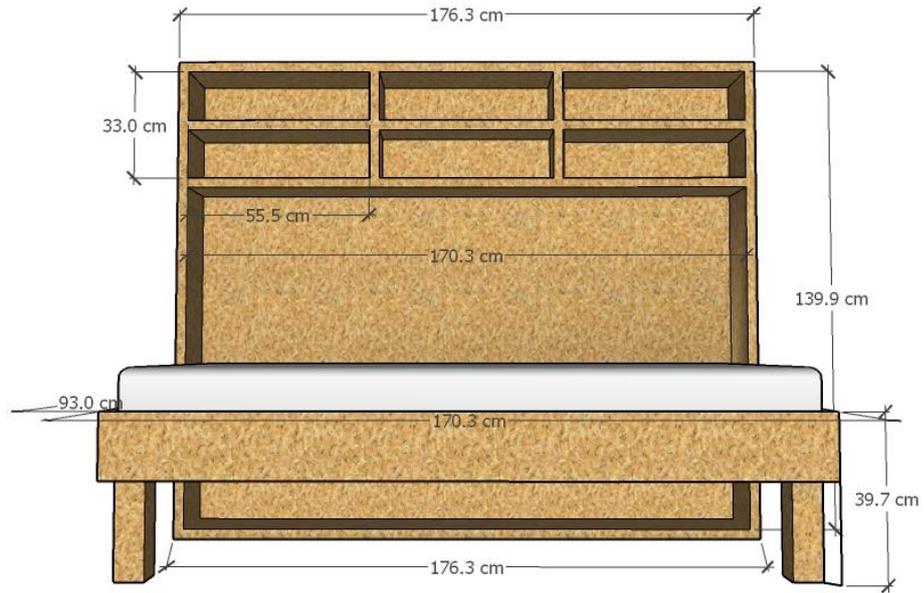
Alat ini akan ditempatkan di fasilitas kamar kost. Sehingga sasaran yang akan memakai alat ini adalah penghuni kost. Pemakainya juga berada di usia produktif. Untuk dimensi tinggi lutut dalam dan tinggi bahu berdiri dipilih persentil 50 agar tempat tidur dan jangkauan tangan ke rak dapat dijangkau populasi minimal. Sedangkan tinggi berdiri tegak dan rentang siku, menggunakan persentil 95 agar dapat memberikan rasa kenyamanan pada populasi mayoritas pada saat tidur.

Setelah dilakukan perhitungan data antropometri kemudian dilakukan

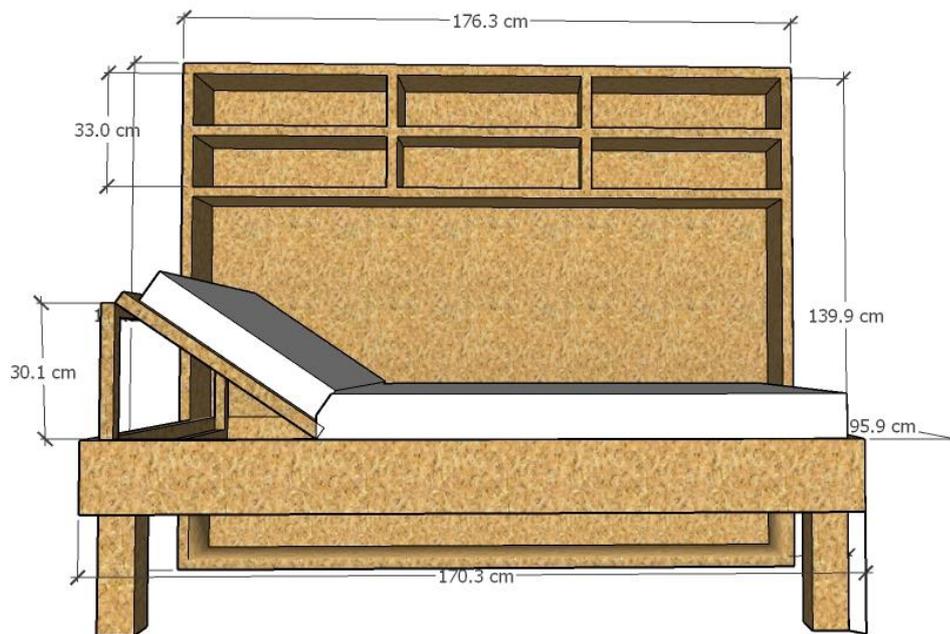
penerapan data dalam bentuk gambar yang bertujuan untuk melihat apakah gambar sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ini contoh gambar yang menunjukkan penerapan dari perhitungan ukuran dimensi antropometri, kemudian diaplikasikan kedalam perancangan tempat tidur lipat yang ergonomis.



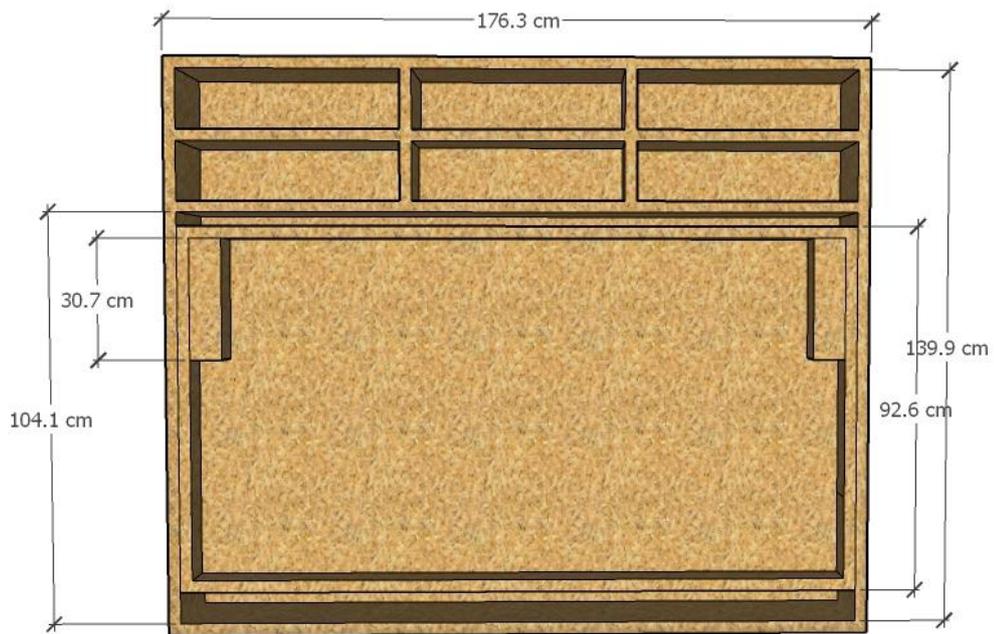
Gambar 11 3D Komponen Tempat Tidur Lipat Yang Ergonomis



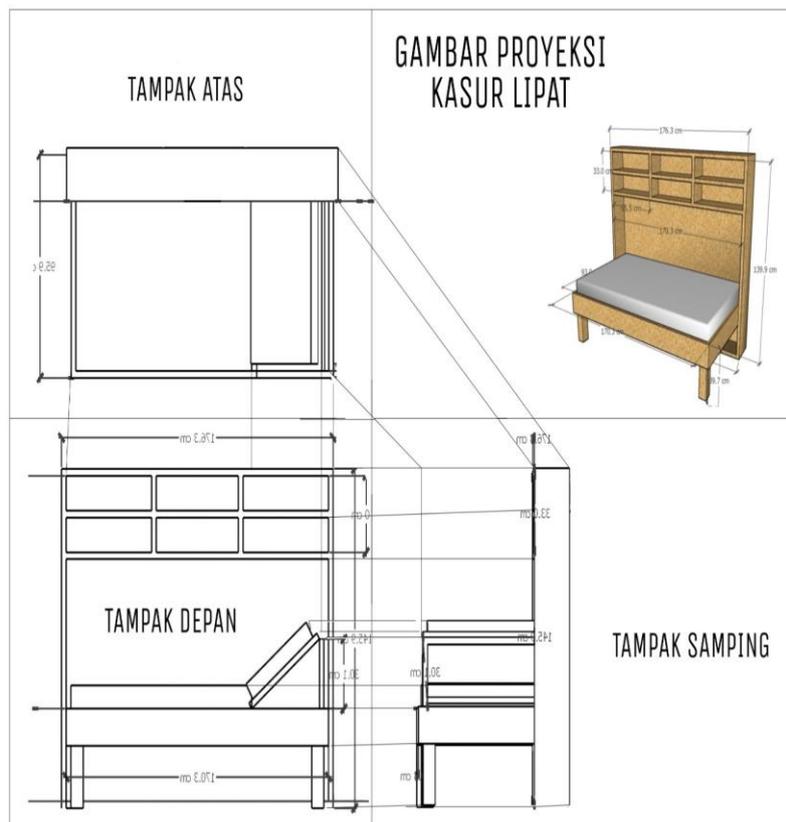
Gambar 12 Desain 3D Posisi Normal Tempat Tidur Lipat



Gambar 13 Desain 3D Posisi Miring Tempat Tidur Lipat



Gambar 14 Desain 3D Posisi Kasur Dilipat



Gambar 15 Gambar Proyeksi Tempat Tidur Lipat

a. Tinggi tempat tidur lipat

Tinggi tempat tidur dan rak diukur berdasarkan P95 dari persentil

tinggi bahu pada posisi berdiri tegak, yaitu 139,90 cm.

- b. Lebar tempat tidur
Lebar tempat tidur lipat diperhitungkan berdasarkan rentang siku, yaitu menggunakan P95 sebesar 92,39 cm agar semua penghuni kost dapat menggunakan tempat tidur dengan nyaman.
- c. Panjang tempat tidur lipat
Panjang tempat tidur lipat menggunakan ukuran rata-rata tinggi badan persentil P95 yaitu 170,32 cm. agar yang berpostur pendek maupun tinggi bisa menggunakannya.
- d. Tinggi dudukan
Tinggi dudukan yang akan dirancang pada tempat tidur akan ditinjau berdasarkan tinggi lutut bagian dalam posisi duduk dengan menggunakan P50 yaitu sebesar 47,50 cm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Data antropometri disajikan dalam bentuk persentil yaitu pada tinggi berdiri tegak digunakan P95 untuk bagian tinggi dengan ukuran 170,32. Lebar tempat tidur lipat dengan ukuran rentang siku digunakan P95 agar pengguna yang memiliki ukuran besar dapat tidur dengan nyaman dengan ukuran lebar 92,39 cm, tinggi dudukan dengan tinggi lutut bagian dalam digunakan P50 agar tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu pendek dengan ukuran 47,50 cm, dan tinggi tempat tidur dan rak menggunakan pengukuran tinggi bahu berdiri digunakan P50 dengan ukuran 134,90 cm. Nilai persentil tersebut digunakan dengan harapan hasil perancangan dapat mengakomodasi populasi yang

memiliki ukuran dominan dan yang memiliki ukuran kurang dominan.

Berdasarkan analisis biaya yang dilakukan, diketahui bahwa perancangan satu unit *prototype* tangga lipat cukup mahal dengan total biaya Rp 745.000 yang sudah termasuk biaya material dan non material. Biaya tangga lipat ini bisa diminimaliskan lagi apabila tangga lipat di produksi secara masal untuk dipasarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir Hamzah OR, 2009, Desain Interior Minimalis dengan Google Sketchup, Penerbit Maxikom, Jakarta.
- Djoko Darmawan, 2009, Google SketchUp: Mudah Dan Cepat Menggambar 3Dimensi, Penerbit Andi, Jakarta.
- Handi Chandra, 2012 Google SketchUp 8 untuk Interior Realistik, Penerbit Maxikom, Jakarta.
- Lincoln Arsyad, 2008, Desain 3D Menggunakan Google Sketchup, Penerbit Andi, Jakarta.
- Nurmianto, Eko. "*Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi Kedua" Guna Widya, Surabaya, Indonesia, 2008.
- Cohen, Lou, 1995. Quality Function Deployment: How to Make QFD for You. Adisson Wesley Publishing Company.
- Gaspersz, Vincent, 1997. Manajemen Kualitas: Penerapan Konsep-konsep Kualitas dalam Manajemen Bisnis Total, PT. Gramedia Pustaka Utama dan Yayasan Indonesia Emas, Jakarta.
- Nurmianto Eko, 1996, Ergonomi Konsep dasar dan Aplikasi, Edisi pertama, Surabaya, Guna Widya.
- Pandu Galuh Januar, 2006, Analisa peningkatan Mutu Produk Ban dengan Menggunakan Metode QFD, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

- Scorpianti Lora Dwi, 2005, Desain Seragam karyawan menggunakan metode QFD pada mitar toserba Swalayan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Tjandra Sunardi, 2009, Perancangan dan Analisis Ergonomi jendela Darurat Otomatis pada Bus Pariwisata, NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS 2009.
- Ulrich dan Epingers, 2001. Perancangan dan Pengembangan Produk, Diterjemahkan Nora Azmi dan Iveline Ane Marie, Salemba Teknik, Jakarta. Wignjosoebroto, Sritomo, 2000 Evaluasi Ergonomi Dalam Proses Perancangan Produk, proceeding Seminar Nasional Ergonomi 2000, PT. Gunawidya, Surabaya.