

PERANCANGAN KURSI PERAHU RIGID DI SUNGAI CITARUM DAYEUEH KOLOT DENGAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI

DESIGN OF RIGID BOAT SEAT IN CITARUM RIVER, DAYEUEH KOLOT WITH ANTHROPOMETRY APPROACH

Ignatius Joseph¹, Hardy Adiluhung², Martiyadi Nurhidayat³

^{1,2,3} Prodi S1 Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom

¹ignatiusjoseph@students.telkomuniversity.ac.id, ²hardyadi@yahoo.com, ³martiyadinurhidayat13@gmail.com

ABSTRAK

Kegiatan membersihkan sampah di Sungai Citarum sudah mulai dilakukan sejak bulan Februari 2018 lalu. Kegiatan ini dikenal juga sebagai “Operasi Citarum Harum”. Operasi Citarum Harum dilakukan di beberapa titik Sungai Citarum di seluruh Jawa Barat, tak terkecuali di kecamatan Dayeuh Kolot, kabupaten Bandung Selatan, Jawa Barat. Dengan menggunakan sebuah perahu rigid, pasukan TNI dari Kodam III Siliwangi diturunkan di Sungai Citarum Lama Dayeuh Kolot dalam operasi Citarum Harum. Perahu rigid yang digunakan tidak memiliki kursi bagi penggunanya, sehingga para TNI merasa mudah lelah dengan posisi duduk yang tidak sehat. Hal ini diakibatkan oleh tekanan pada otot muskuloskeletal ketika bekerja, ditambah oleh waktu kerja yang memakan waktu relatif lama. Jika posisi duduk yang tidak sehat tersebut terjadi setiap hari dalam waktu yang lama, maka dapat menyebabkan timbulnya penyakit *Musculoskeletal Disorder* (MSD). Dalam kesempatan ini, penulis berusaha untuk merancang sebuah kursi perahu rigid untuk operasi Citarum Harum agar posisi pengguna berada pada postur duduk yang sehat dengan pendekatan antropometri untuk mencegah penyakit *Musculoskeletal Disorder*.

Kata Kunci : Kursi, Perahu Rigid, *Musculoskeletal Disorder*, Antropometri, Postur Duduk.

ABSTRACT

Cleaning up garbage in Citarum River has been started since February 2018. This activity is also known as the “Citarum Harum Operation”. Citarum Harum Operation is done in some points of the Citarum River in West Java, not exception in Dayeuh Kolot district, South Bandung, West Java. Using a rigid boat, TNI troops from Kodam III Siliwangi were descended on the Old Citarum River Dayeuh Kolot in the Citarum Harum operation. The rigid boat itself has no seats for its users, so the TNI finds it easy to tire in an unhealthy sitting position. This is due to pressure on the musculoskeletal muscles while working, coupled with a relatively long time-consuming work. If the unhealthy sitting position occurs every day for a long time, then it may cause the onset of *Musculoskeletal Disorder* (MSD). On this occasion, the author attempted to design a rigid boat seat for the Citarum Harum operation to position the user in a healthy sitting posture with an anthropometric approach to prevent *Musculoskeletal Disorder*.

Key Words : Seat, Rigid Boat, *Musculoskeletal Disorder*, Anthropometry, Sitting Posture.

1. Pendahuluan

Citarum Harum adalah sebuah gerakan yang dilakukan oleh pemerintah yang baru bergulir bulan Februari 2018 lalu untuk mengatasi masalah sampah pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum. Tujuan gerakan Citarum Harum adalah untuk meningkatkan kualitas sungai Citarum dan pencegahan bencana banjir. Gerakan ini dilakukan di beberapa daerah, salah satunya di DAS Citarum Dayeuh Kolot.

Kegiatan ini dilakukan dengan membersihkan sungai selama 1-2 jam jika sampah yang tersangkut di badan sungai dalam jumlah normal (sekitar 1-3 karung sampah), dan membutuhkan waktu 3 jam lebih jika sampah dari kota ikut terbawa arus sungai dalam jumlah besar.

Kegiatan Citarum Harum di Dayeuh Kolot dilakukan dengan menggunakan perahu rigid yang digerakan dengan dayung. Perahu rigid yang tersedia tidak memiliki kursi, sehingga pengguna duduk pada sisi perahu dengan memiringkan tubuh sekitar 70°-90° untuk mendayung perahu tersebut. Kesalahan lain yang sering dialami pengguna adalah posisi duduk tegak dengan menekuk kaki membentuk sudut kurang dari 70°, sedangkan posisi duduk tegak yang baik adalah duduk membentuk sudut 90°-135°. Posisi duduk seperti ini dapat menyebabkan *Musculoskeletal Disorders* (MSD).

Musculoskeletal Disorders adalah kondisi yang mengganggu fungsi otot, tendon, dan ligamen disekitar tulang belakang pengguna perahu rigid Citarum Harum. Dalam kasus ini, MSD bersifat degeneratif, yaitu terjadi secara perlahan. Bila MSD dibiarkan, maka batas gerak pengguna perahu rigid Citarum Harum dapat berkurang akibat cedera. Faktor terjadinya MSD dipengaruhi oleh stress pada otot akibat posisi yang tidak alamiah.

Bekerja dalam posisi yang tidak sehat dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan mudah lelah hingga kelainan dan cedera yang serius. Oleh karena itu, untuk mencegah terjadinya MSD dalam kegiatan mendayung, posisi duduk pengguna haruslah tepat. Posisi duduk yang tepat untuk bekerja adalah posisi duduk tegak dengan pandangan melihat ke depan dan mempertahankan posisi tulang belakang.

Dari permasalahan ini, penulis memiliki gagasan untuk meneliti dan merancang kursi untuk perahu rigid yang digunakan untuk membersihkan sampah di Sungai Citarum Dayeuh Kolot.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Kursi Perahu Rigid

Kursi merupakan sarana duduk yang berfungsi untuk menopang berat tubuh dan bentuk badan penggunanya Menurut Suyudi Haryono (2009) melalui M Hudiaman, dkk (2013) ‘kursi harus dirancang untuk mampu menyangga serta menopang berat dan bentuk tubuh pemakainya’. Bentuk kursi sangat dipengaruhi oleh anatomi tubuh, pengukuran tubuh dan aktivitas yang terkait saat menggunakan kursi. Fungsi sandaran pada kursi adalah membantu menopang bagian-bagian tubuh seperti punggung, leher, dan tangan agar beban terdistribusikan secara merata ke bidang sandaran dan alas duduk. Faktor utama pertimbangan penambahan fitur sandaran pada kursi dipengaruhi oleh aktivitas dan lama duduk.

Kursi yang ada pada perahu rigid memiliki berbagai macam bentuk dan ukuran, sesuai dengan fungsi perahu rigid tersebut. Seperti pada kursi perahu rigid *rescue* Basarnas memiliki biasanya memiliki sandaran punggung tinggi bahkan terkadang memiliki sandaran kepala, karena tingkat kesulitan dalam pencarian korban membutuhkan waktu yang relatif lama dan tidak mudah. Contoh lainnya adalah kursi perahu rigid untuk wisata yang biasanya hanya berupa papan, karena dari segi fungsi kegiatan wisata tidak banyak menguras tenaga dan kegiatan wisata membutuhkan waktu yang relatif lebih sebentar.

2.2 Antropometri

Antropometri merupakan bagian dari kajian ilmu ergonomi yang mempelajari segala sesuatu yang berhubungan dengan ukuran manusia. Antropometri berasal dari kata “*Anthropos*” yang berarti manusia dan “*Metron*” yang berarti ukuran (Bridger, 2003). Menurut Bram Palgunadi, “Antropometri merupakan suatu ilmu yang mempelajari seluk beluk ukuran anggota tubuh manusia.” (2008:61). Data-data antropometri umumnya merupakan hasil yang dilakukan dari beberapa orang sebagai *sample* dan kemudian dinyatakan dalam bentuk statistik.

Hampir seluruh data antropometri menyatakan hasil pengukurannya dalam bentuk presentasi (*percentile*). “Persentil menunjukkan suatu nilai prosentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut” (Wignjosoebroto, 2008). Pada pengukuran antropometri, nilai dibagi kedalam 100 tingkat yang mewakili seluruh nilai, namun biasanya nilai yang dapat mewakili nilai tertinggi berada pada presentase ke-95 (*percentile 95th*), sedangkan nilai yang mewakili nilai terendah berada pada presentase ke-5 (*percentile 5th*).

2.3 Metode Nordic Body Map dan REBA

Nordic Body Map (NBM) adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengukur keluhan rasa sakit atau nyeri akibat *Musculoskeletal Disorders* (MSD). NBM berupa kuesioner yang berisikan data-data bagian tubuh yang dikeluhkan oleh pekerja. Kuesioner ini dikembangkan oleh Kourinka pada tahun 1987, selanjutnya pada tahun 1992 dimodifikasi oleh Dickinson. Pada metode NBM, pemetaan tubuh dibagi kedalam 28 segmen bagian tubuh, yaitu: leher, bahu, lengan bagian atas, lengan bagian bawah, siku, pergelangan tangan, tangan, punggung, pinggang, bokong, paha, lutut, betis, pergelangan kaki, dan kaki. *Nordic Body Map* digunakan untuk melihat bagian spesifik dari tubuh yang mengalami keluhan ketidaknyamanan, berupa nyeri, sakit, kekakuan, bengkak, panas, dan kejang.

Metode REBA adalah alat penilaian yang menggunakan proses sistematis, untuk mengevaluasi postur tubuh secara menyeluruh, postural MSD dan resiko kecelakaan kerja. Higginet dan Mc Atammey melalui Dian Palupi dan M. Lukman Wibisono (2017) mengemukakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) secara cepat dapat menilai resiko tubuh secara menyeluruh. Metode REBA digunakan untuk menilai postur tubuh, diantaranya postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki pekerja. Metode REBA relatif mudah dipakai karena tidak memerlukan besar sudut secara spesifik, cukup dengan *range* sudut tubuh.

2.4 Muskuloskeletal Disorder (MSD)

Keluhan Muskuloskeletal adalah keluhan yang berada pada bagian otot skeletal atau otot rangka yang dirasakan oleh seseorang, mulai dari keluhan sangat ringan sampai dengan sangat sakit (Rosanaya Nurhayuning Jalajuwita dan Indriati Paskarini, 2015). MSD dapat dikatakan juga sebagai penyakit pergerakan yang terjadi akibat adanya kerusakan dalam alat gerak tubuh.

MSD dapat terjadi apabila otot menerima beban statis secara berulang (repetisi) dan dalam jangka waktu yang cukup lama, hingga menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon, otot dan alat gerak tubuh lainnya. Faktor penyebab terjadinya keluhan MSD adalah peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, sikap kerja yang tidak alamiah, penyebab sekunder, dan penyebab kombinasi (Tarwaka, 2010 melalui Rosanaya Nurhayuning Jalajuwita dan Indriati Paskarini).

Untuk menghindari MSD, perlu memahami sikap duduk yang baik bagi tubuh. Postur duduk yang baik selama ini digunakan adalah berasal dari tradisi militer yaitu lebih berorientasi pada estetika dimana sewaktu duduk punggung harus tegak dan tidak boleh membungkuk kedepan atau lunglai (Partojo, 2007).

3. Pembahasan

3.1 Data Hasil Pengukuran

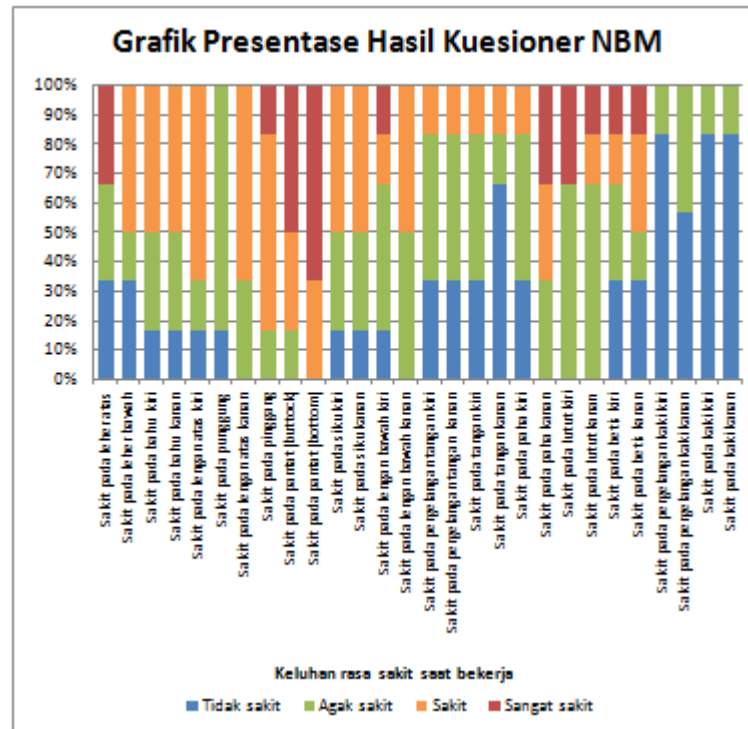
Pengukuran dilakukan terhadap 5 orang tentara dan seorang warga yang telah terlibat dalam Operasi Citarum Harum dan telah menggunakan perahu rigid selama 1 (satu) bulan. Berikut hasil pengukuran tubuh 6 orang responden tersebut:

No	Data Pengukuran	Dimensi	Hasil Pengukuran					
			1	2	3	4	5	6
1	Tinggi Tubuh	D1	167	175	167	164	168	165
2	Tinggi bahu pada posisi duduk	D10	59	57	51	55	57	56
3	Tinggi siku pada posisi duduk	D11	25	23	15	25	25	24
4	Panjang popliteal	D14	44	40	34	36	40	38
5	Tinggi popliteal	D16	46	41	42	36	40	40
6	Lebar pinggul	D19	35	32	34	35	35	36
7	Panjang kaki	D30	27	26	24	26	27	26
8	Lebar kaki	D31	11	13	12	12	12	12

Tabel 1 Hasil Pengukuran Tubuh Responden
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2018)

3.2 Analisis NBM

Setelah melakukan pengukuran tubuh, responden menjawab kuisioner NBM untuk mengetahui dimana saja letak terjadinya pegal dan nyeri pada tubuh saat bekerja.



Gambar 1 Grafik tingkat pegal/nyeri pada tubuh saat bekerja
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2018)

3.3 Analisis REBA

Posisi 1



Neck Score = 2
Trunk Score = 3
Leg Score = 2
Posture Score A = 5

Scores												
Table A												
Neck												
1 2 3												
Legs												
1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4												
Trunk												
Posture												
Score												
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Upper Arm Score = 3
Lower Arm Score = 2
Wrist Score = 1
Posture Score B = 4

Table B												
Lower Arm												
1 2												
Wrist												
1 2 3 1 2 3												
Upper Arm												
Score												
1	1	2	2	1	2	3						
2	1	2	3	2	3	4						
3	3	4	5	4	5	5						
4	4	5	5	5	6	7						
5	6	7	8	7	8	8						
6	7	8	8	8	9	9						

Posture Score A = 5
Force/Load Score = 1
Total Score = 6

Table C												
Score A												
Score B												
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	10	11	11	11	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

Posture Score B = 4
Coupling Score = 0
Total Score = 4

Table C Score = 7

Posisi 2



Neck Score = 2
Trunk Score = 3
Leg Score = 4
Posture Score A = 7

Scores												
Table A												
Neck												
1 2 3												
Legs												
1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4												
Trunk												
Posture												
Score												
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Upper Arm Score = 3
Lower Arm Score = 2
Wrist Score = 1
Posture Score B = 4

Table B												
Lower Arm												
1 2												
Wrist												
1 2 3 1 2 3												
Upper Arm												
Score												
1	1	2	2	1	2	3						
2	1	2	3	2	3	4						
3	3	4	5	4	5	5						
4	4	5	5	5	6	7						
5	6	7	8	7	8	8						
6	7	8	8	8	9	9						

Posture Score A = 7
Force/Load Score = 1
Total Score = 8

Table C												
Score A												
Score B												
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

Posture Score B = 4
Coupling Score = 0
Total Score = 4

Table C Score = 9

Gambar 2 Hasil Analisis REBA posisi kerja
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2018)

3.4 Perhitungan Persentil

Perhitungan Persentil dimaksudkan untuk mendapatkan ukuran yang diharapkan cocok untuk seluruh pengguna produk. Perhitungan Persentil ini dilakukan dengan menggunakan rumus standar deviasi, lalu di masukan dalam rumus tetapan persentil:

$$s = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}}$$

Gambar 3 Rumus standar deviasi
(Sumber: carasiumi.com, 2018)

Persentil	Perhitungan
5 th	$\bar{X} - 1.645\sigma$
50 th	$\bar{X}$
95 th	$\bar{X} + 1.645\sigma$

Tabel 2 Rumus perhitungan persentil
(Sumber: lpke.ub.ac.id, 2014)

Sehingga didapatkan :

Dimensi	Persentil (cm)		
	5%	50%	95%
Panjang Popliteal	32,82	38,5	44,18
Tinggi Popliteal	35,48	40,83	46,18
Lebar Pinggul	32,23	34,5	36,78

Tabel 3 Hasil perhitungan persentil
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2018)

4. Hasil Perancangan

Dari hasil analisa dan pembahasan, dapat diketahui bagian-bagian tubuh yang terasa pegal/nyeri, penyebab dan solusinya. Berikut tabel keluhan, penyebab dan solusi yang menjadi pertimbangan desain kursi:

Keluhan	Penyebab	Solusi
Sakit pada area bokong atau pantat	Permukaan alas duduk yang membulat	Alas duduk dengan permukaan yang rata
Pegal pada pinggang	Posisi duduk dengan postur badan memutar (<i>twist</i>)	Posisi duduk menghadap lurus ke depan
Pegal dan nyeri pada betis dan paha kanan	Posisi duduk dengan postur kedua (dengan mengangkat kaki membentuk sudut $\approx 120^\circ$)	Posisi duduk dengan kaki rileks, membentuk sudut sekitar 90° - 100°

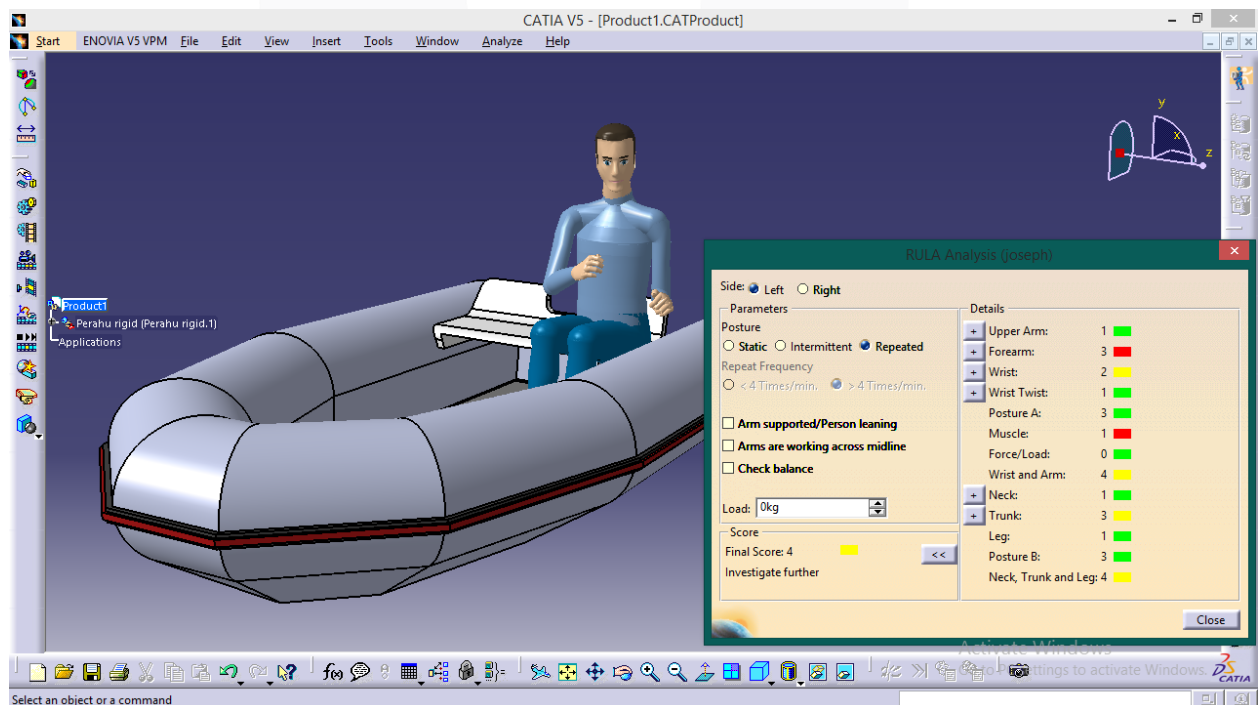
Tabel 4 Keluhan, penyebab dan solusi desain
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2018)

Berdasarkan tabel dan ukuran dari perhitungan persentil pada pembahasan, desain kursi dapat di tentukan sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan perahu rigid untuk Citarum Harum. Berikut hasil akhir desain kursi perahu rigid Citarum Harum:



Gambar 4 Hasil desain akhir kursi perahu Citarum Harum
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2018)

Setelah menambahkan rancangan berupa kursi pada perahu, posisi duduk pengguna akan berada pada bagian tengah perahu. Posisi ini lebih baik dibandingkan posisi sebelumnya. Posisi ini membuat pengguna dapat duduk dengan pandangan kedepan, sehingga dapat mengurangi kontraksi pada otot tangan, leher dan pinggang saat bekerja, seperti yang sudah dibahas pada gambar berikut:



Gambar 5 Hasil pengukuran dengan program CATIA
(Sumber: Dokumentasi penulis, 2018)

5. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil perancangan Tugas Akhir ini, dapat disimpulkan:

1. Perancangan kursi yang sehat harus memperhatikan anatomi, pengukuran tubuh dan aktivitas yang ada saat dalam posisi duduk tersebut.
2. Kursi yang sehat harus dapat membuat posisi duduk yang alamiah bagi para pengguna, sehingga dapat mengurangi resiko *Musculoskeletal Disorder*.
3. Metode *Nordic Body Map* dapat digunakan untuk mengindikasi bagian tubuh yang sering mengalami pegal atau nyeri
4. Metode REBA dapat digunakan untuk mengetahui seberapa besar resiko *Musculoskeletal Disorder* pada tubuh dengan posisi kerja tertentu.
5. Perhitungan persentil dapat dilakukan untuk menghitung ukuran minimum atau maksimum untuk kursi yang dirancang.
6. Ukuran kursi perahu rigid Citarum Harum yang terbaik adalah memiliki panjang alas duduk $\leq 32,82$ cm; lebar alas duduk $\geq 36,78$ cm dan tinggi kursi $\leq 35,48$ perorang.
7. Posisi duduk yang sehat bagi pengguna perahu rigid Citarum Harum adalah posisi dengan pandangan menghadap ke depan, rileks dan membentuk posisi duduk dengan sudut sekitar 90° - 100° .

Daftar Pustaka

- [1] Palgunadi, Bram. 2008. *Desain Produk 3 : Aspek-aspek Disain*. Bandung : Penerbit ITB
- [2] Pratama, Paoce, dkk.. tanpa tahun. *Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Quick Exposure Check dan Nordic Body Map*. Jurnal PASTI. Vol XI(1): 13-21.
- [3] Restuputri, Dian Palupi dan M.Lukman Wibisono.2017. *Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja*. Jurnal Teknik Industri. Vol 18(01): 19-28.
- [4] Antropometri Indonesia. 2013. Melalui <http://antropometriindonesia.org/> (diakses 25 Juni 2018)
- [5] Carasiumi. 2018. *Cara Menghitung Standar Deviasi*. Melalui <http://carasiumi.com/cara-menghitung-standar-deviasi/> (diakses tanggal 2 Juli 2018)