

# Rancang Bangun Ergonomi Portabel *Floor Chair* Sebagai Sarana Penunjang Aktivitas Pondok Pesantren

Hikmah Wijayanti<sup>1\*</sup>, Tri Andi Setiawan<sup>1</sup>, Fais Hamzah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri  
Surabaya, Surabaya 60111, Indonesia.

Email: wijayantihikmah22@gmail.com

## Abstract

Until now, the Ministry of Religion (Kemenag) has recorded that the number of Islamic boarding schools in Indonesia is 26,975 units as of April 2022. All of these Islamic boarding schools educate as many as 2.65 million students. With a number that is not small, it is not uncommon for an Islamic boarding school to experience problems in providing learning facilities such as tables and chairs. This makes most of the learning activities in the boarding house carried out by sitting on the floor. As a result, these habits have an adverse effect on the health of the students. These problems were reviewed using the Gotrak questionnaire and the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) method. From the results of the preliminary study, it was known that many students complained of frequent aches or pain in the neck, back, hips and legs. And from the RULA method it shows a score of 5 which means moderate risk and further treatment is needed. From these problems, the idea was generated to make an ergonomic and portable floor chair. To solve this problem, product design and development will be carried out using the Ulrich method. The dimensions of this chair are 64 cm long, 42 cm wide, 41 cm high when used on the cross-legged table, and 68 cm maximum height when sitting on a chair. In the test, the RULA score was 2, which means moderate risk and further treatment is needed with a total budget required of IDR 647.100,-

**Keywords:** Design, Ergonomics, Floor Chair, RULA, Ulrich Method

## 1. Pendahuluan

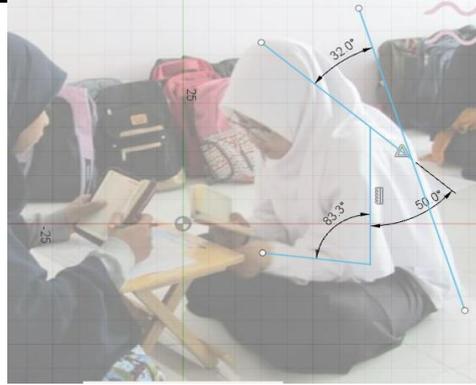
Terdapat beberapa jenis lembaga pendidikan di Indonesia. Salah satunya adalah lembaga pendidikan yang berbasis agama islam yang dikenal dengan pondok pesantren. Lembaga pendidikan Islam ini merupakan salah satu lembaga pendidikan yang tertua di Indonesia. Dan hingga saat ini pondok pesantren mampu untuk terus mempertahankan eksistensinya (*survival system*) serta memiliki model pendidikan yang beragam yaitu model pendidikan informal, non-formal dan formal. (Fitri.R & Ondeng.S, 2022)

Sejauh ini Kementerian Agama (Kemenag) telah merekap terdapat sebanyak 26.975 unit pesantren di Indonesia hingga April 2022. Dari seluruh pesantren itu memiliki sebanyak 2,65 juta santri (dataindonesia.id,2022). Seiring dengan berjalannya waktu jumlah tersebut masih dapat bertambah sehingga harus diimbangi dengan adanya sarana pra-sarana yang memadai guna mendukung pembelajaran yang ada. Karena biasanya keterbatasan sarana seringkali berdampak pada pola pendidikan yang diterapkan (Fahham.A,2019).

Contohnya yaitu kurang digunakannya sarana pembelajaran seperti meja kursi membuat sebagian besar aktivitas pembelajaran di pondok dilaksanakan dengan cara duduk di lantai (lesehan). Duduk bersila langsung di lantai seperti itu mungkin memang sudah menjadi suatu kebiasaan tersendiri. Namun jika tidak segera disadari kebiasaan ini bisa menimbulkan efek yang buruk untuk kesehatan jika dilakukan dalam jangka panjang. Terlebih lagi kegiatan pembelajaran pada pondok pesantren cukup padat, terjadwal dan dilakukan secara rutin setiap harinya.

Permasalahan tersebut sudah dibuktikan dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh (Septadina dkk,2019) dan (Fadilah,2021) yang menemukan adanya pengaruh kebiasaan duduk yang tidak ergonomi terhadap keluhan *musculoskeletal* (sakit tulang belakang) dan *forward head posture* (kesalahan postur kepala) pada para santri di beberapa pondok pesantren. Selain itu dampak lain yang dapat ditimbulkan dari kesalahan posisi duduk para santri saat melakukan aktivitas pembelajaran yaitu cepat merasa lelah dan membuat konsentrasi belajar jadi menurun.

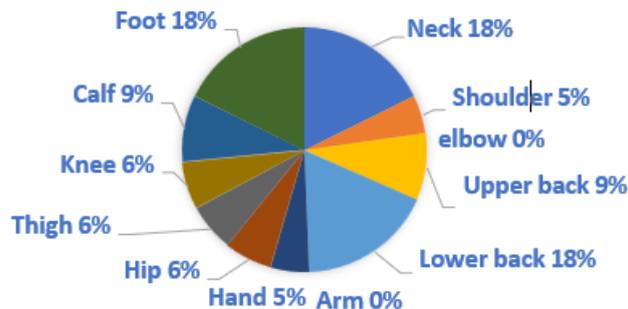
Selaras dengan penelitian tersebut dari hasil observasi lapangan yang telah dilakukan di beberapa pondok pesantren di Surabaya terbukti jika masih banyak yang menggunakan metode pembelajaran secara lesehan tanpa diimbangi fasilitas yang memadai. Dan apabila dilakukan analisa ergonomi posisi kerja seperti itu memiliki risiko cidera yang tinggi sehingga harus segera dilakukan tindak lanjut seperti yang terlihat pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1 Posisi Duduk Santri Eksisting dan Hasil Analisa RULA dengan *software*

Dari hasil wawancara dengan pihak pengurus diketahui selain karena kebiasaan alasan lain dilakukannya pembelajaran secara lesehan dikarenakan keterbatasan tempat dan biaya untuk menyediakan fasilitas penunjang dalam jumlah yang besar. Sedangkan untuk durasi lamanya mereka melakukan aktivitas tersebut yaitu sekitar 4 Jam lebih setiap harinya. Hasil dari kuesioner yang disebar akan menunjukkan dampak yang dirasakan. Terlihat 30 santri 26 diantaranya menyatakan pernah mengalami rasa sakit/nyeri/ ketidaknyamanan pada saat beraktivitas. Untuk bagian tubuh yang mengalami keluhan dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :

## KELUHAN PADA BAGIAN TUBUH



Gambar 2 Grafik Bagian Tubuh yang mengalami Keluhan

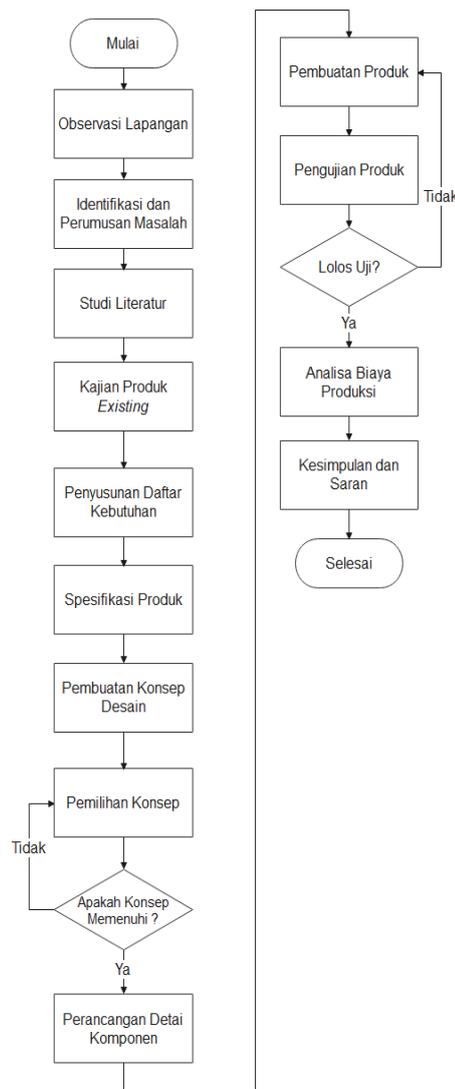
Dari permasalahan tersebut dapat disimpulkan pentingnya sebuah fasilitas penunjang seperti kursi lantai ergonomi yang dapat dimanfaatkan untuk membantu mengurangi ketidaknyamanan dan meningkatkan produktivitas para santri dalam aktivitas pembelajaran. Beberapa produk kursi lantai memang sudah diproduksi dan dijual di pasaran. Produk tersebut rata-rata harganya relatif mahal tetapi tidak sebanding dengan kualitasnya. Dimensi yang dimiliki juga cenderung terlalu besar.

Menindaklanjuti hal tersebut muncul ide dan inovasi untuk membuat kursi dengan harga terjangkau, ergonomi dan juga portabel agar tetap dapat digunakan diberbagai tempat. Sehingga aktivitas kegiatan pada pondok pesantren dapat dilakukan secara maksimal. Oleh karena itu penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“Rancang Bangun Ergonomi Portabel Floor Chair sebagai sarana penunjang aktivitas Pondok Pesantren”**

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Ulrich dalam proses pengerjaannya untuk mendapatkan desain terbaik sehingga dapat sesuai dengan kebutuhan konsumen. Menurut (Ulrich & Eppinge, 2005) terdapat fase pengembangan konsep menjadi sebuah aktivitas yang disebut proses *front-end*. Biasanya seluruh proses berjalan secara berurutan, menyelesaikan setiap aktivitas sebelum memulai aktivitas berikutnya.

Dengan metode Ulrich, peneliti merancang 3 konsep desain dan membandingkan ketiga konsep tersebut. Proses selanjutnya akan diseleksi menjadi satu konsep desain berdasarkan kriteria yang dibutuhkan untuk menentukan desain terbaik. Berikut Gambar 3 adalah diagram alir dalam pengerjaan tugas akhir ini :



Gambar 3 Gambar Diagram Alir

### 3. Hasil dan Diskusi

#### 3.1. Daftar Kebutuhan

Tahap penyelesaian pertama yaitu mengumpulkan data kebutuhan konsumen (*customer needs*) selanjutnya diterjemahkan ke dalam kebutuhan teknis (*technical requirement*). Jika kebutuhan konsumen mewakili suara dari santri pondok pesantren sebagai konsumen maka *technical requirement* merupakan ciri kualitas dari alas duduk lesehan atau mewakili suara pengembang yaitu peneliti. Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut dibuatlah daftar kebutuhan produk target yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Daftar Kebutuhan Produk

No.	Daftar Kebutuhan Produk		
	Nama produk/komponen : Ergonomi Portabel <i>Floor Chair</i>		
	S/H	Uraian Kebutuhan	Penanggung Jawab
1.		Ergonomi	Tim Desain
	S	Risiko cedera tubuh kecil	
	S	Nyaman saat digunakan	
2.		Dimensi	Tim Desain
	S	Memiliki ukuran dimensi yang ringkas	
3.		Kekuatan	Tim Desain
	S	Rangka kursi kuat	
	S	Aman untuk digunakan	
4.		Berat	Tim Desain & Manufaktur
	S	Alat mudah untuk dipindahkan	
	H	Alat mudah dilipat dengan ringkas	
5.		Biaya	Tim Desain & Manufaktur
	S	Harga terjangkau	
	H	Material Mudah di Dapat	

Keterangan :

S = Syarat (Kebutuhan yang harus dipenuhi) H = Harapan (Sesuatu yang diinginkan)

### 3.2. Konsep Desain

Dalam penelitian ini, akan dibuat 3 konsep desain yang dimana nantinya dari 3 konsep desain akan dipilih salah satu untuk diwujudkan menjadi sebuah produk. Berikut ini adalah beberapa konsep desain yang sudah dibuat :

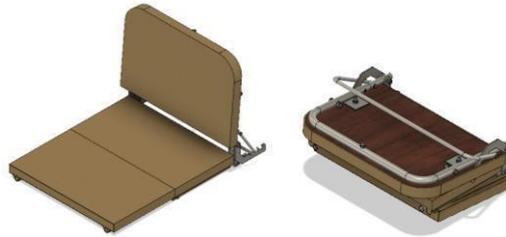
#### a. Konsep Desain 1



Gambar 4 Konsep Desain 1

Pada konsep desain 1, desain *floor chair* terdiri dari rangka utama dan beberapa penyangga, busa alas pada bagian dudukan dan sandaran, dan alas penutup dari kain *polyester*. Pada konsep desain 1, posisi kemiringan sandaran bisa disesuaikan berdasarkan posisi lubang pengunci yang tersedia. Terdapat tiga pilihan kemiringan ( $95^\circ$ ,  $105^\circ$  dan  $115^\circ$ ) sehingga pengguna dapat menyesuaikan dengan kondisinya (formal/santai).

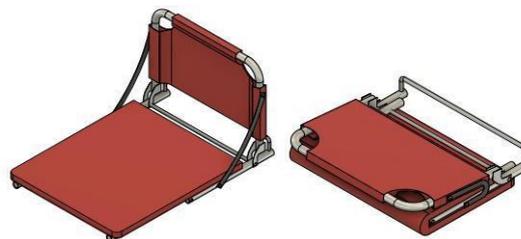
#### b. Konsep Desain 2



Gambar 5 Konsep Desain 2

Pada konsep desain 2, desain *floor chair* terdiri dari rangka utama dan beberapa penyangga, busa alas yang lebih tebal dari konsep 1, alas penutup dari kain *polyester*, dan perangkat pendukung lainnya. Pada konsep desain 2, posisi kemiringan sandaran bisa disesuaikan berdasarkan posisi lubang pengunci yang tersedia. Berbeda dengan desain 1 terdapat tiga pilihan kemiringan yang tidak paten sehingga pengguna dapat menyesuaikan dengan kondisinya. Sudut kemiringan sandaran dapat diubah mulai dari ( $95^\circ$ ,  $110^\circ$  dan  $120^\circ$ )

#### c. Konsep Desain 3



Gambar 6 Konsep Desain 3

Pada konsep desain 3, desain *floor chair* terdiri dari rangka utama, busa alas, cover penutup dari kain, tali penahan, dan perangkat pendukung lainnya. Pada konsep desain 3, posisi kemiringan sandaran bisa disesuaikan berdasarkan tali penghubung yang dapat diatur panjang dan pendeknya. Terdapat sanggahan untuk kemiringan maksimal agar dapat menahan beban secara lebih baik.

### 3.3. Penilaian Konsep

Pada tahap ini dilakukan pemilihan dari ketiga konsep menggunakan matriks keputusan tahapan penilaian konsep. Penetapan nilai konsep digunakan ketika peningkatan resolusi akan lebih baik membedakan antara konsep-konsep yang bersaing. Dalam tahap ini, tim mempertimbangkan relatif pentingnya kriteria pemilihan dan berfokus pada perbandingan yang lebih halus dengan menghormati setiap kriteria. Nilai

konsepnya ditentukan oleh jumlah rating yang tertimbang (Ulrich & Eppinger, 2001). Karena hanya ada tiga konsep desain, proses pemilihan konsep tidak melewati tahapan penyaringan konsep. Kriteria seleksi yang ditetapkan berdasarkan kebutuhan yaitu dari segi ergonomi, dimensi, kekuatan, berat dan harga. Sebelum menentukan pemilihan ditentukan bobot setiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingannya bagi konsumen yang diketahui dari kuesioner yang terlampir pada Lampiran 3. Berikut Tabel 2 yang berisikan rician dari bobot kriteria seleksi yang akan digunakan :

Tabel 2 Bobot Kriteria

Kriteria Seleksi	Bobot	Penilaian
Ergonomi/RULA	25%	Bobot 25% diberikan karena aspek ini menjadi aspek utama yang diperlukan untuk meminimalisir sakit dan cedera berkelanjutan.
Dimensi	25%	Bobot 25% diberikan karena dimensi merupakan syarat mutlak dalam perancangan konsep ini mengingat keterbatasan lahan atau tempat.
Kekuatan	15%	Bobot 15% diberikan karena kriteria kekuatan menjadi salah satu fokus kriteria yang dipertimbangkan mengingat produk ini digunakan secara langsung oleh konsumen jadi haruslah memiliki kekuatan pada aspek pembuatannya.
Berat	20%	Porsi 20% diberikan karena berat alat berpengaruh pada portabilitasnya
Biaya	15%	Bobot 15% diberikan karena pembiayaan menjadi salah satu kriteria yang dipertimbangkan tanpa meningaalkan aspek aspek lainnya

Tabel 3 Keterangan Matrik Pemilihan Konsep

Nilai	Keterangan
1	Konsep baru jauh lebih buruk dari konsep <i>existing</i>
2	Konsep baru lebih buruk dari konsep <i>existing</i>
3	Konsep baru sama dengan konsep <i>existing</i>
4	Konsep baru lebih baik dari konsep <i>existing</i>
5	Konsep baru jauh lebih baik dari konsep <i>existing</i>

Tahap pemilihan konsep ini akan dilakukan dengan matriks keputusan penilaian konsep. Penetapan nilai konsep digunakan ketika peningkatan resolusi akan lebih baik membedakan antara konsep-konsep yang bersaing.

Kriteria seleksi yang ditetapkan berdasarkan kebutuhan yaitu dari segi ergonomi, dimensi, kekuatan, berat dan harga.

Tabel 4 Penilaian Konsep

Kriteria Seleksi	Bobot %	Konsep produk & konsep referensi							
		Konsep 1		Konsep 2		Konsep 3		Existing	
		Rate	Skor	Rate	Skor	Rate	Skor	Rate	Skor
Ergonomi	25%	5	1,25	4	1	4	1	3	0,75
Dimensi	25%	4	1	5	1,25	4	1	3	0,75
Kekuatan	15%	4	0,6	5	0,75	3	0,45	3	0,45
Berat	20%	2	0,4	2	0,4	4	0,8	3	0,6
Biaya	15%	1	0,15	2	0,3	1	0,15	3	0,45
Nilai absolut			3,4		3,7		3,4		3
Nilai Relatif (%)			25,2		27,4		25,2		22,2

Konsep desain 2 menjadi konsep terpilih dikarenakan mendapat nilai lebih unggul yaitu nilai absolut 27,4 persen dan nilai relatif 3,7 persen. Dengan demikian, konsep desain ini akan dilanjutkan ke tahap perencanaan detail komponen, seperti yang ditunjukkan oleh matriks Tabel 4 di atas..

### 3.4. Perancangan Detail Komponen

Pembuatan detail *drawing* disini bertujuan untuk memudahkan tim manufaktur dalam membuat serta merakit komponen *floor chair*. Di dalam detail *drawing* ini tercantum dimensi dan bentuk yang sebenarnya dari setiap bagian. Pada pembuatan detail *drawing* ini juga dilakukan penyempurnaan desain dari konsep desain yang telah terpilih, bentuk dan posisi komponen penunjang yang terdapat didalam konsep dioptimalkan agar tidak merubah bentuk maupun konsep yang telah terpilih.

### 3.5. Fabrikasi dan Perakitan

Tahap fabrikasi dan perakitan adalah rangkaian tahap pekerjaan dari beberapa komponen material yang akan dirakit menjadi satu, setiap tahap dilakukan sehingga bentuk konstruksi dapat dipasang atau dirakit menjadi bentuk akhir yang direncanakan sebelumnya. Pelaksanaannya akan dilakukan dalam beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Tahap Pembuatan Rangka Bawah
2. Tahap Pembuatan Plat Penghubung Rangka
3. Tahap Pembuatan Rangka Atas
4. Tahap Pembuatan Matras Sandaran *Floor Chair*

Hasil dari perancangan dan pembuatan alat pada sub-bab sebelumnya didapatkan dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7 Hasil Akhir Produk

### 3.6. Uji Coba

Kemudian dilakukan pengukuran ukuran aktual untuk mengetahui dimensi produk jadi :



Gambar 8 Pengukuran Dimensi Akhir Produk



Gambar 9 Pengukuran Berat Akhir Produk

Didapatkan dimensi umum aktual yaitu untuk panjang kursi adalah 64cm, lebar 42 cm dan tinggi sandaran 41 cm. Sedangkan untuk ukuran Lipat memiliki ukuran aktual panjang kursi adalah 35 cm, lebar 42 cm dan tinggi sandaran 22cm. Dengan Berat 4,35 kg

Sebelum produk diproduksi secara massal dan dipasarkan, tahap akhir adalah melakukan uji coba. Untuk memastikan bahwa produk yang dibuat memenuhi standar desain mengenai kenyamanan, kekuatan, keawetan, dan ergonomi, tes kemampuan dilakukan. Tahap ini dapat kembali ke tahap sebelumnya apabila terjadi kendala/masalah terhadap ergonomi, dll. Pengujian produk dapat dilihat pada gambar 10. Analisa ergonomi yang dilakukan pada alat dilakukan menggunakan sample ergonomi yang diasumsikan sebagai pengguna yaitu santri pondok pesantren.



Gambar 10 Sampel Orang Penguji

Setelah melakukan dokumentasi terhadap operasional produk maka didapatkan hasil sudut dari percobaan yang telah dilakukan dan didokumentasikan. Dengan sudut yang didapat seperti pada Gambar 9. maka didapatkan hasil penilaian RULA bernilai 2. Maka nilai RULA dan postur telah memenuhi dan dianggap mencukupi faktor ergonomi.

### 3.7. Perhitungan Biaya

Biaya pembuatan terdiri dari biaya untuk bahan baku, biaya untuk keperluan komponen, dan biaya jasa pembuatannya. Rincian biaya pembuatan Ergonomi Portabel *Floor Chair* adalah sebagai berikut.

Tabel 5 Biaya Bahan Baku

Komponen	Jml	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Pipa SS Ø 16mm	1 lonjor	Rp. 65.000,-	Rp. 65.000,-
Pipa SS Ø 19mm	1 lonjor	Rp. 60.000,-	Rp. 60.000,-
Pipa As SS Ø 8mm	3 pcs	Rp. 15.000,-	Rp. 45.000,-
Pipa As SS Ø 10mm	1 pcs	Rp. 25.000,-	Rp. 25.000,-
Plat SS 4mm	0,88kg	Rp. 57.000,-	Rp. 57.000,-
Plat SS 2mm	0,014kg	Rp. 1.000,-	Rp. 1.000,-
Kain	3 meter	Rp. 20.000,-	Rp. 60.000,-
Tripleks	1 meter	Rp. 20.000,-	Rp. 20.000,-
Busa Rebonded	2 pcs	Rp. 15.000,-	Rp. 30.000,-
Mur dan Baut M5 4cm	2pcs	Rp. 1.000,-	Rp. 2.000,-
Mur dan Baut M8 5cm	3pcs	Rp. 1.500,-	Rp. 4.500,-
Mur dan Baut M6 4cm	8pcs	Rp. 1.200,-	Rp. 9.600,-
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 370.100,-</b>

Tabel 6 Biaya Pembuatan

Pengerjaan	Jumlah	Harga	Total
Pemotongan			
- Pipa SS Ø 16mm	5 potongan	Rp. 5.000,-	Rp. 25.000,-
- Pipa SS Ø 19mm	2 potongan	/ potong	Rp. 10.000,-
- Pipa As SS Ø 8mm	2 potongan	Rp. 5.000,-	Rp. 10.000,-
- Pipa As SS Ø 10mm	2 potongan	/ potong	Rp. 10.000,-
- Plat SS 4mm	1 potongan	Rp. 5.000,-	Rp. 25.000,-
- Plat SS 2mm	1 potongan	/ potong	Rp. 25.000,-
		Rp. 25.000,- / potong	
		Rp. 25.000,- / potong	
Bending			
- Pipa SS Ø 19mm	2 tekukan	Rp.10.000,-	Rp. 20.000,-
- Pipa As SS Ø 10mm	2 tekukan	/ tekukan	Rp. 20.000,-
		Rp.10.000,-	
		/ tekukan	
Pengeboran lubang	10x	Rp. 3.000,-/ lubang	Rp. 30.000,-
- Diameter 5 mm (Tembus)	2x		Rp. 5.000,-
- Diameter 8 mm	6x	Rp. 2.500,-/ lubang	Rp. 15.000,-
- Diameter 6 mm		Rp. 2.500,-/ lubang	
Pembuatan as (ulir)	4x	Rp. 3.000,-/ lubang	Rp. 12.000,-
- Pipa As SS Ø 8mm			
Pengelasan			
-Back support 1	6x	Rp. 2.500,-/ lubang	Rp. 15.000,-
Jasa Pembuatan Matras dan Jahit dan Perakitan	1 proses	Rp. 100.000,-	Rp. 70.000,-
TOTAL			Rp. 277.000,-

Jumlah total biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan dan pembuatan Ergonomi Portabel *Floor Chair*, yang dihitung dari biaya bahan baku dan pembuatan.

Biaya total = Biaya bahan baku + Biaya pembuatan

= Rp. 370.100,- + Rp. 277.000,-

= Rp 647.100,-

Jadi biaya total dari proses perancangan dan pembuatan Portabel *Floor Chair* adalah Rp 647.100,-

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil dari perancangan Ergonomi Portabel *Floor Chair* yang dilakukan dengan metode Ulrich menghasilkan tiga konsep desain yang berbeda berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Dari ketiga konsep desain yang telah dibuat, desain konsep 2 ditetapkan sebagai desain terpilih dengan nilai tertinggi yaitu nilai absolut sebesar 27,4% dan nilai relatif 3,7
2. Desain yang terpilih menjadi acuan dalam proses pembuatan yang diawali dengan persiapan detail komponen kemudian dilanjutkan ke proses fabrikasi meliputi proses *cutting*, proses *grinding*, *bending*, dan proses *welding* untuk pembuatan rangka. Sedangkan untuk proses pembuatan matras dibutuhkan proses jahit dan *assembly*.
3. Hasil dan pengujian didapatkan ukuran aktual kursi dan setelah itu diuji penggunaannya dan didapatkan hasil Analisa RULA dengan *score* 2 yang artinya produk telah memenuhi dan dianggap mencukupi faktor ergonomi.
4. Biaya bahan baku, biaya komponen, dan biaya pembuatan digabungkan untuk menentukan harga pokok produksi. Hasil akhirnya Ergonomi Portabel *Floor Chair* membutuhkan biaya sebesar Rp. 647.100. Pada biaya bahan baku dan pembelian komponen sebesar Rp 370.100,- Biaya pembuatan komponen sebesar Rp. 277.000,-.

**Daftar Pustaka**

- Batan, I.M.L. (2012) *Desain Produk*. Pertama. Penerbit Guna Widya.
- Bimantara, P. (2021) *RANCANG BANGUN ALAT UNCOILER CUTTING*. Tugas Akhir. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
- Dwiyani, M.G. (2022) 'Rancang Bangun Mesin Roll Bending untuk PT . Lintech Duta Pratama', Tugas Akhir. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
- Dobrovolsky, V., Zablonsky, K., Mak, S., Radchik, A., & Erlich, L. (1989). *Machine Element*. Peace Publishers.
- Fadlillah, N.I. (2021) 'HUBUNGAN ANTARA DURASI DENGAN POSISI DUDUK TERHADAP FORWARD HEAD POSTURE ( FHP ) PADA SANTRI DI PONDOK PESANTREN AL-HARIRI'.
- Fahham, A.M. (2019) 'Sanitasi dan dampaknya bagi kesehatan: Studi dari pesantren', 10(1), pp. 33–47. doi:<https://doi.org/10.22212/aspirasi.v7i1.1084>.
- Fitri, R., Ondeng, S. and Makassar, I. (2022) 'PESANTREN DI INDONESIA : LEMBAGA PEMBENTUKAN KARAKTER', 2(1), pp. 42–54.
- Pratama, T., Gumilar, R. and Sari, D. (2018) 'Analisis dan Perancangan Kursi Lesehan Ergonomis Guna Mencegah CTDs pada Perajut', pp. 7–8.
- Priyadi, Y. and Zulaikha, E. (2020) 'Desain Flexible Floor Workstation Berkonsep', 9(2), pp. 111–116.
- Ramadhan, A., Tama, T.D. and Puspitasari, S.T. (2022) 'Analisis Ergonomi Desain Meja Belajar Mengaji Dan Keluhan Muskuloskeletal Disorders Pada Santri Pondok Pesantren Anwarul Huda Kota Malang Tahun 2019', 2999(2017), pp. 39–47. doi:10.17977/um044v7i12022p39-47.
- Septadina, I.S., Adnindya, M.R. and Alfiah, N. (2019) 'Gambaran Keluhan Muskuloskeletal pada Siswa di Pesantren', 25(2).
- Sufyan, A. and Suciati, A. (2017) 'PERANCANGAN SARANA PENDUKUNG LESEHAN AKTIVITAS RUMAH TANGGA', 2(1), pp. 178–192.
- Suryatman, T.H. and Linayah, R. (2021) 'PERANCANGAN MEJA LAPTOP ERGONOMIS DI MASA PANDEMI COVID-19 DENGAN PENDEKATAN ANTROPOMETRI DAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT ( QFD ) DESIGN OF ERGONOMIC LAPTOP TABLES DURING THE COVID-19 PANDEMIC WITH ANTROPOMETRIC APPROACH AND QUALITY FUNCTION DEPLOY', 10(2), pp. 38–49.
- Timoshenko, S. (1940). *Strength Of Materials* (2nd ed.). D. Van Nostrand Company, Inc.
- Ulrich, K.. and Eppinger, S.. (2000) *Product Design and Development*. Second. <https://archive.org/details/productdesigndev0000karl/page/n7/mode/1up?view=theater>.
- Winata, E. *et al.* (2021) 'PERANCANGAN ULANG FOLDING CHAIR MEE-DO BAGI MAHASISWA TELKOM', 8(5), pp. 2019–2027.