

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Hasil perancangan fasilitas kerja yang baru dapat mengurangi resiko *musculoskeletal* ditunjukkan pada hasil analisis RULA didapati penurunan skor dari nilai 5 menjadi nilai 3 pada tubuh bagian kiri dan nilai 6 menjadi nilai 3 untuk tubuh bagian kanan yang berarti postur tubuh mengalami perbaikan yang cukup.
- b. Menurunkan waktu proses sebesar 56,89%.

#### **6.2. Saran**

Saran yang dapat diberikan kepada pengguna dan penelitian selanjutnya, sebagai berikut :

##### **6.2.1. Saran untuk Pengguna**

Saran yang diberikan untuk pengguna selalu menjaga kebersihan mesin terutama pada bagian keluarnya bambu hasil iratan karena sering adanya scrap/sisa pengiratan yang tersangkut pada roller atau pisau pembelah serta selalu menjaga ketajaman pisau dengan cara melepas pisau dan mengasahnya kembali.

##### **6.2.2. Saran untuk Penelitian Selanjutnya**

Saran yang diberikan kepada penelitian selanjutnya dapat merancang mesin dengan keluaran hasil iratan lebih dari satu dan dapat merancang fasilitas kerja pada rantai produksi lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fitriadi, R., & Febriantoko, B. W. (2015). Perancangan Alat Bantu Penyayatan untuk Peningkatan Kapasitas Produksi Anyaman Bambu Kroso. *Simposium Nasional*, 151-158.
- Iridiastadi, H., & Yassierli. (2017). *Ergonomi : Suatu Pengantar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Kristianto, A., & Manopo, R. (2010). Perancangan Ulang Fasilitas Kerja pada Stasiun Cutting yang Ergonomis Guna Memperbaiki Posisi Kerja Operator Sebagai Peningkatan Produktivitas. *Jurnal Informatika*, 467-479.
- Kroemer, K., Kroemer, H., & Kroemer-Elbert, K. (1994). *Ergonomic How to Design for Ease & Efficiency*. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of world-related upper limb disorders. *Applied Ergonomic*, 91-99.
- Pulat, B. (1992). *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. Oklahoma: Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
- Purnama, J., Setyono, B., & Amrullah, H. (2015). Perancangan Mesin Bor Magnet Pendekatan Ergonomi untuk Meningkatkan Kapasitas Produk. *Kajian Multi Disiplin Ilmu*, 1-7.
- Sugiantoro, K. d. (2012). Perancangan Ulang Mesin Amplas Kayu Profil Lengkung untuk Perbaikan Posisi Kerja dan Peningkatan Produktivitas. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 125-135.
- Tarwaka, S. H. (2004). *Ergonomi, Keselamatan Kerja*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- Wahjudi, D. (2007). Power Dari Uji Kenormalan Data. *Jurnal Universitas Kristen Petra*.
- Wignjosuebrototo, S. (2006). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Kuesioner Nordic Body Map

#### KUESIONER KELUHAN TUBUH

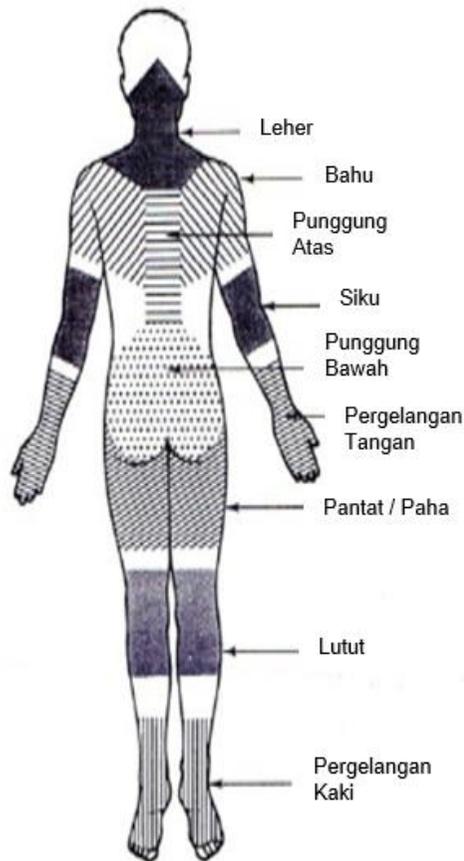
Pada pelaksanaan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN MESIN IRAT BAMBU DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI DI UKM ALIFA CRAFT WEDDING SOUVENIR” membutuhkan pengambilan data guna melengkapi kebutuhan dari pengerjaan Tugas Akhir dengan pengisian kuesioner. Responden dari kuesioner ini adalah operator dari proses pengiratan bambu di UKM Alifa Craft Wedding Souvenir.

Perkenalkan saya,

Nama : Ryan Permana Adisaputra  
NIM : 12 06 06915  
Program Studi : Teknik Industri  
Universitas : Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Saya mengharapkan kesediannya untuk mengisi kuesioner pada halaman kedua guna mengetahui keluhan tubuh yang dialami saat bekerja. Atas perhatian dan bantuannya saya ucapkan terima kasih.

1. Jenis Kelamin : a. Laki – Laki      b. Perempuan
2. Usia : ..... tahun
3. Tinggi Badan : .....cm
4. Berat Badan : ..... kg
5. Lama Bekerja : .....



Apakah anda mempunyai keluhan (nyeri, pegal atau sakit) selama 12 bulan terakhir pada anggota tubuh berikut saat bekerja?	Hanya dijawab jika jawaban pada kolom 1 "Ya"					
				Apakah dalam 12 bulan terakhir, masalah tersebut mengakibatkan Anda tidak dapat bekerja secara normal?		Apakah selama 7 hari terakhir ini mempunyai keluhan (nyeri, pegal atau sakit) pada anggota tubuh berikut saat bekerja?
Leher	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya
Bahu	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya
Siku	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya
Pergelangan Tangan	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya
Punggung Atas	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya
Punggung Bawah	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya
Paha atau Pantat	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya
Lutut	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya
Pergelangan Kaki	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak	<input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kanan <input type="checkbox"/> Ya, Sebelah Kiri <input type="checkbox"/> Ya, Keduanya

Lampiran 2. Lembar Penilaian RULA

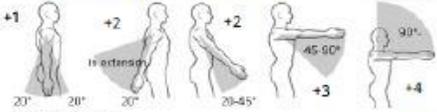

**RULA Employee Assessment Worksheet**

Task Name: \_\_\_\_\_
Date: \_\_\_\_\_

---

### A. Arm and Wrist Analysis

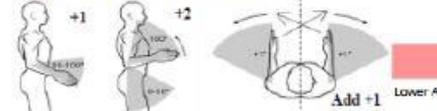
**Step 1: Locate Upper Arm Position:**



20° +1, 20° +2, 20° +2, 20-45° +3, 45-90° +3, 90° +4

**Step 1a: Adjust...**  
 If shoulder is raised: +1  
 If upper arm is abducted: +1  
 If arm is supported or person is leaning: -1

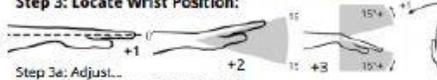
**Step 2: Locate Lower Arm Position:**



+1, +2, Add +1

**Step 2a: Adjust...**  
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

**Step 3: Locate Wrist Position:**



+1, +2, +3, Add +1

**Step 3a: Adjust...**  
 If wrist is bent from midline: Add +1

**Step 4: Wrist Twist:**  
 If wrist is twisted in mid-range: +1  
 If wrist is at or near end of range: +2

**Step 5: Look-up Posture Score in Table A:**  
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

**Step 6: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

**Step 7: Add Force/Load Score**  
 If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

**Step 8: Find Row in Table C**  
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

### Scores

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

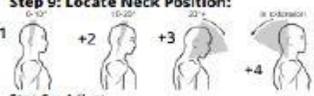
  

Table C		Neck, Trunk, Leg Score						
		1	2	3	4	5	6	7+
Wrist / Arm Score	1	1	2	3	4	5	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Scoring: (final score from Table C)  
 1-2 = acceptable posture  
 3-4 = further investigation, change may be needed  
 5-6 = further investigation, change soon  
 7 = investigate and implement change

### B. Neck, Trunk and Leg Analysis

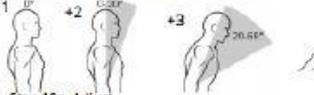
**Step 9: Locate Neck Position:**



6-10° +1, 10-20° +2, 20° +3, in extension +4

**Step 9a: Adjust...**  
 If neck is twisted: +1  
 If neck is side bending: +1

**Step 10: Locate Trunk Position:**



+1, +2, +3, 20-30° +3, 60° +4

**Step 10a: Adjust...**  
 If trunk is twisted: +1  
 If trunk is side bending: +1

**Step 11: Legs:**  
 If legs and feet are supported: +1  
 If not: +2

**Table B: Trunk Posture Score**

Neck Posture Score	Table B: Trunk Posture Score					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	2	3	4	5
2	1	2	2	3	4	5
3	1	2	2	3	4	5
4	1	2	2	3	4	5
5	1	2	2	3	4	5
6	1	2	2	3	4	5

**Step 12: Look-up Posture Score in Table B:**  
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

**Step 13: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

**Step 14: Add Force/Load Score**  
 If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0  
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1  
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2  
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

**Step 15: Find Column in Table C**  
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

RULA Score: \_\_\_\_\_

www.ergo-plus.com | 765.384.4499 | based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

Lampiran 3. Waktu Proses Pembuatan Kipas

Waktu Proses Pemotongan						
17,7	18,8	17,2	18,8	20,1	18,2	
18,2	18,8	18,6	18,9	17,7	20,7	
17,2	19,7	20,7	17,4	17,0	18,9	
18,7	20,4	19,2	17,9	17,0	19,0	
17,9	17,2	17,3	17,9	18,9	20,7	
					Rata-Rata	17,7

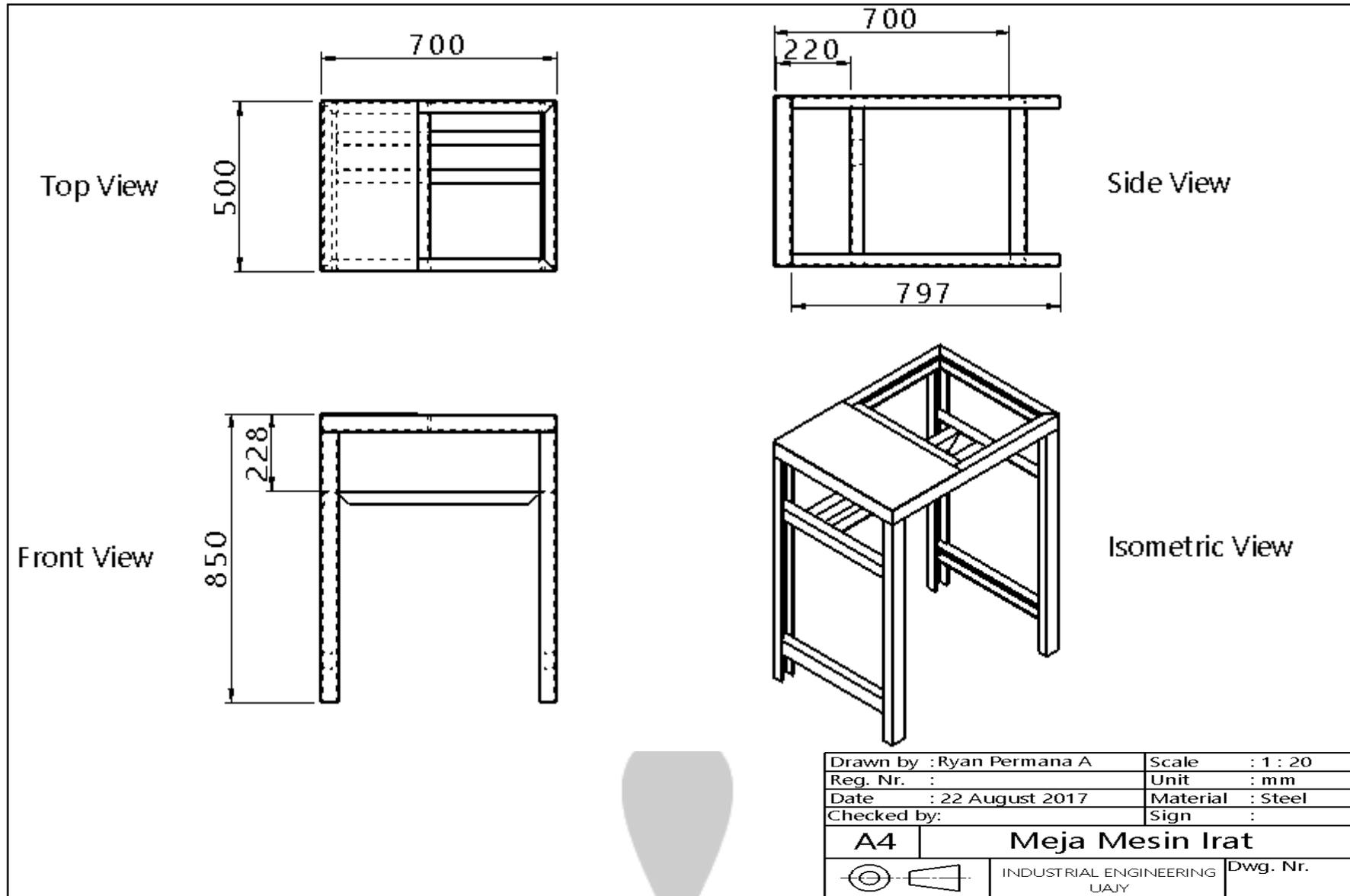
Waktu Proses Pembilahan						
11,2	10,6	9,8	11,1	9,7	11,3	
10,1	9,8	9,7	10,9	9,7	11,0	
10,0	10,2	10,1	10,3	10,3	10,0	
10,0	10,2	11,2	10,3	10,5	9,7	
11,4	9,8	11,4	11,5	10,1	9,7	
					Rata-Rata	10,3

Waktu Proses Pengiratan						
70,22	75,43	72,45	75,72	77,68	76,12	
71,05	70,28	71,08	73,17	72,6	70,19	
68,96	76,12	74,25	75,06	70,1	69,12	
68,77	72,19	70,19	70,81	71,24	70,22	
72,5	72,62	69,12	76,8	77,69	72,62	
					Rata-Rata	72,5

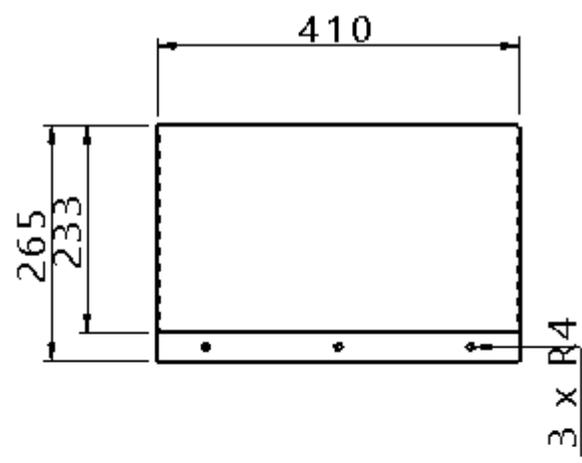
Waktu Proses Pengukuran						
30,2	30,5	28,9	31,3	31,7	30,0	
30,0	29,8	30,1	29,7	31,2	30,4	
29,2	30,1	29,2	31,8	29,8	31,2	
31,5	30,8	29,8	30,1	29,9	29,9	
30,2	28,9	29,8	29,7	30,0	29,0	
					Rata-Rata	29,8

Waktu Proses Finishing						
68,9	70,1	67,8	69,2	68,9	69,3	
68,7	69,8	68,9	69,5	70,1	67,9	
68,0	69,6	70,2	67,9	68,4	70,1	
70,0	68,3	68,4	68,9	69,1	70,3	
67,9	68,6	68,4	70,3	69,8	69,4	
					Rata-Rata	69,0

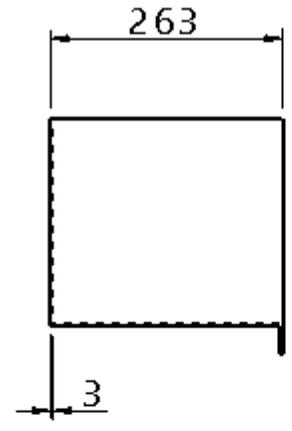
Lampiran 4. Gambar Teknik Mesin Irat Hasil Perancangan



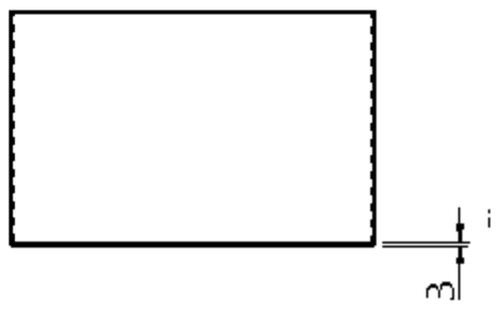
Top View



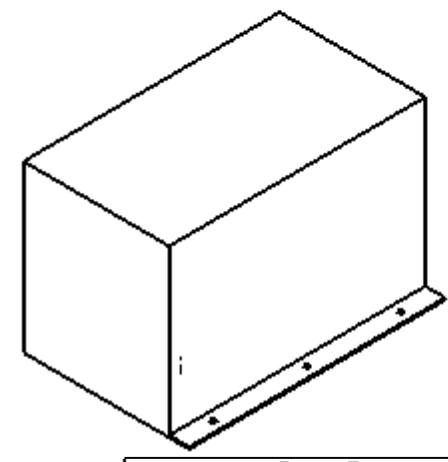
Side View



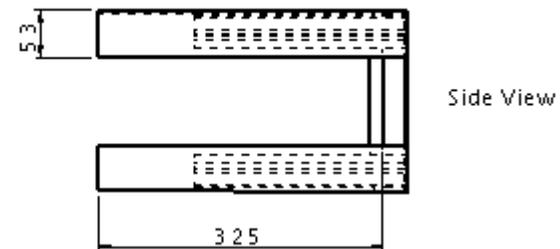
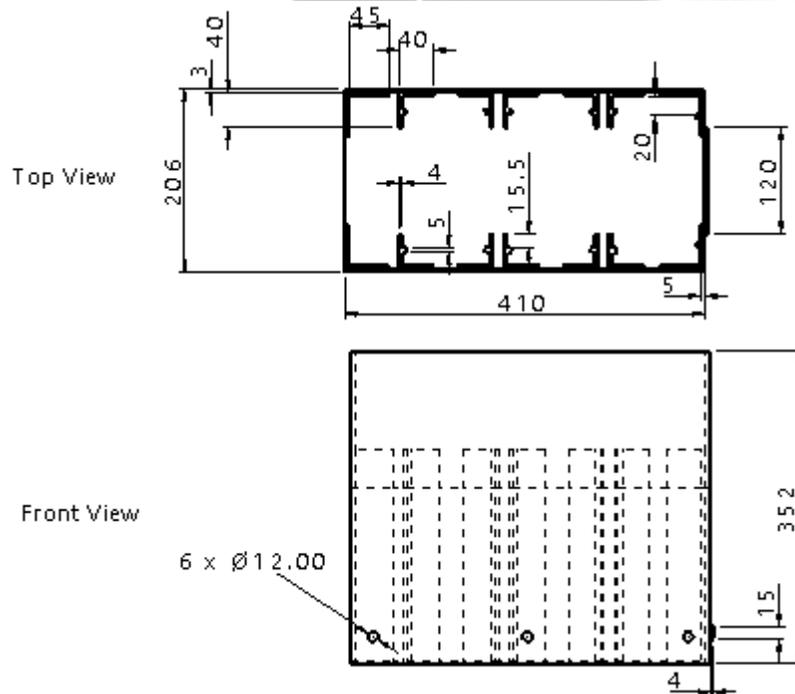
Front View

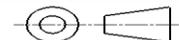


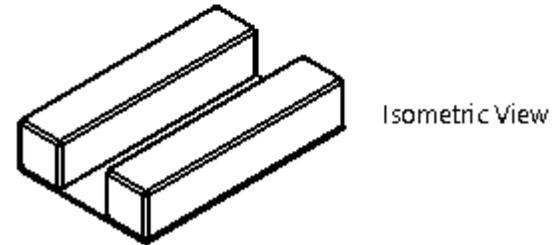
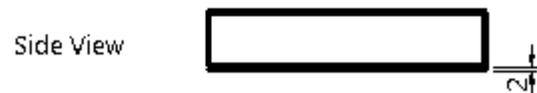
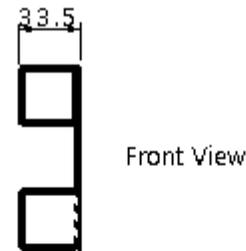
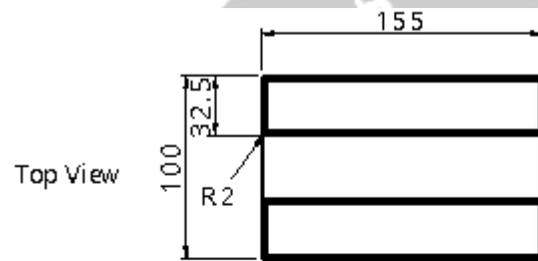
Isometric View

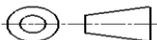


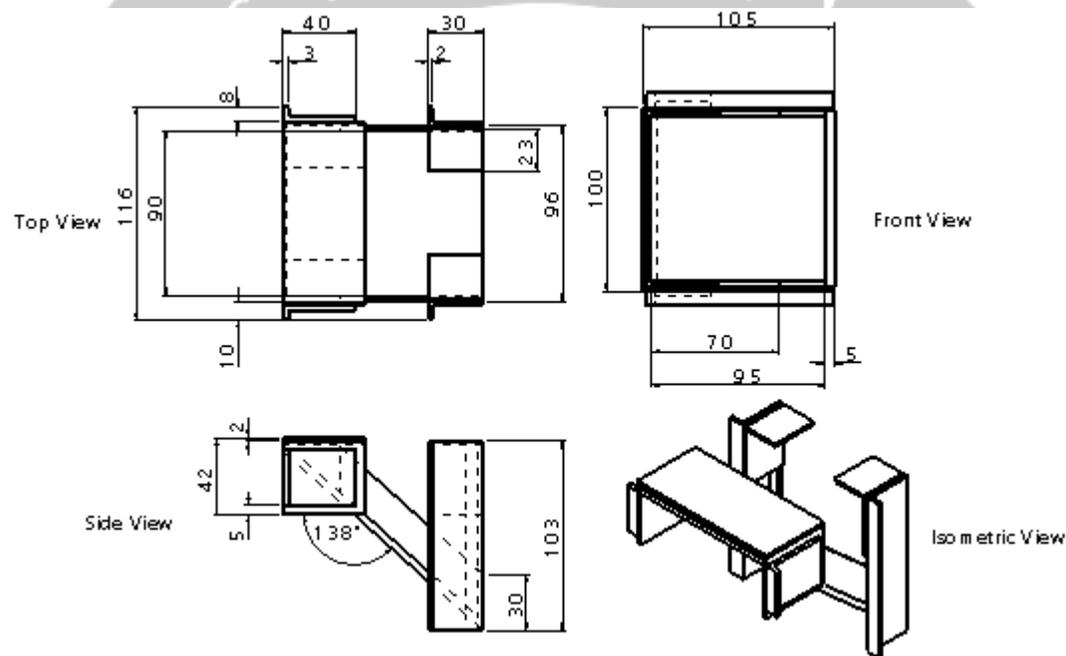
Drawn by : Ryan Permana A	Scale : 1 : 10
Reg. Nr. :	Unit : mm
Date : 22 August 2017	Material : Steel
Checked by:	Sign :
<b>A4</b>	<b>Box Mesin 1</b>
	INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY
	Dwg. Nr.

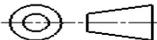


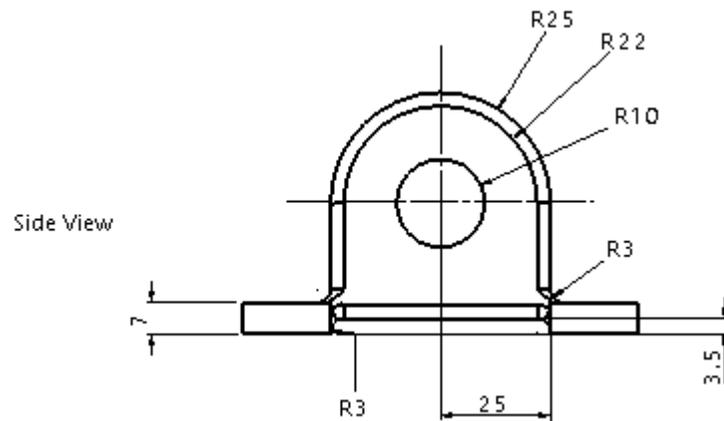
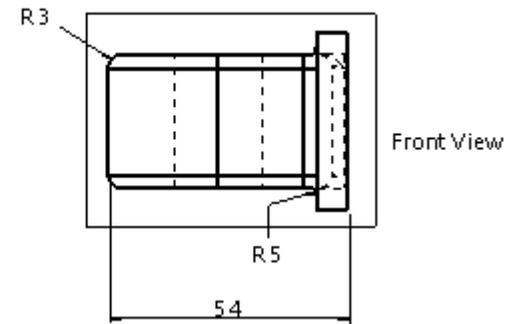
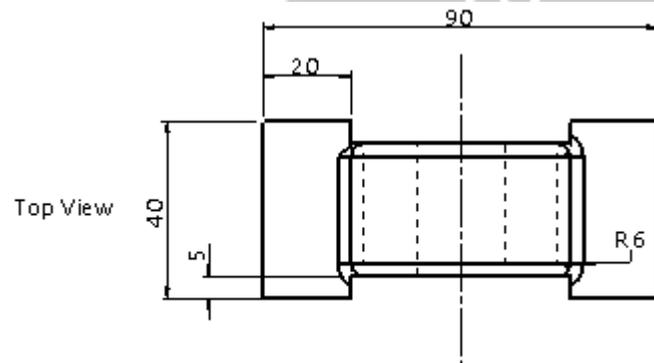
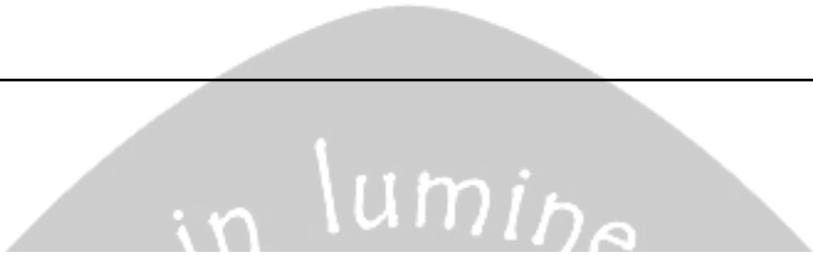
Drawn by : Ryan Permana A	Scale : 1 : 10
Reg. Nr. :	Unit : mm
Date : 22 August 2017	Material : Steel
Checked by:	Sign :
<b>A4</b>	<b>Box Mesin 2</b>
	INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY
Dwg. Nr.	



Drawn by : Ryan Permana A	Scale : 1 : 5
Reg. Nr. :	Unit : mm
Date : 22 August 2017	Material : Steel
Checked by:	Sign :
<b>A4</b>	<b>Jalur Masuk Bambu</b>
	INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY
	Dwg. Nr.



Drawn by : Ryan Permana A	Scale : 1 : 5
Reg. Nr. :	Unit : mm
Date : 22 August 2017	Material : Steel
Checked by:	Sign :
<b>A4</b>	<b>Jalur Keluar Bambu</b>
	INDUSTRIAL ENGINEERING UJAY
	Dwg. Nr.



Drawn by : Ryan Permana A	Scale : 1 : 2
Reg. Nr. :	Unit : mm
Date : 22 August 2017	Material : Steel
Checked by:	Sign :

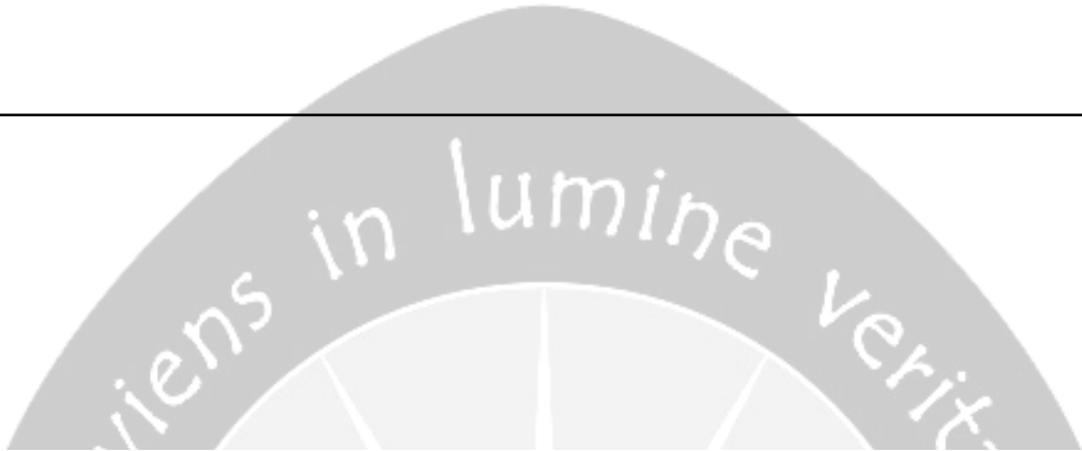
A4

### Shaft Support

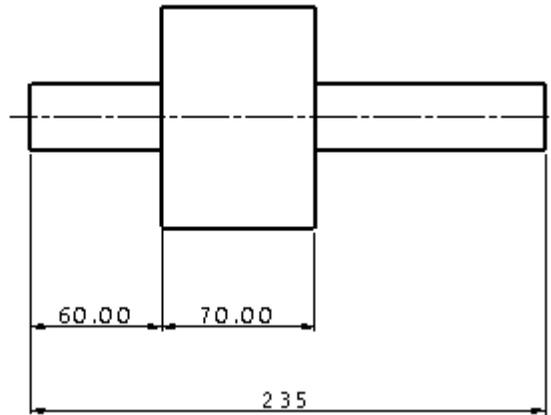


INDUSTRIAL ENGINEERING  
UAJY

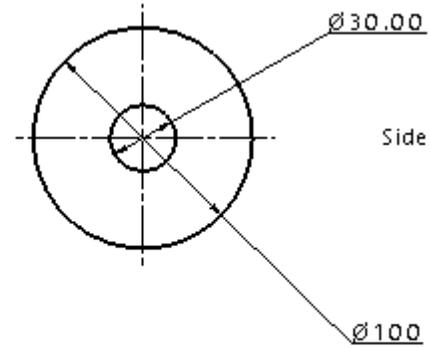
Dwg. Nr.



Top View

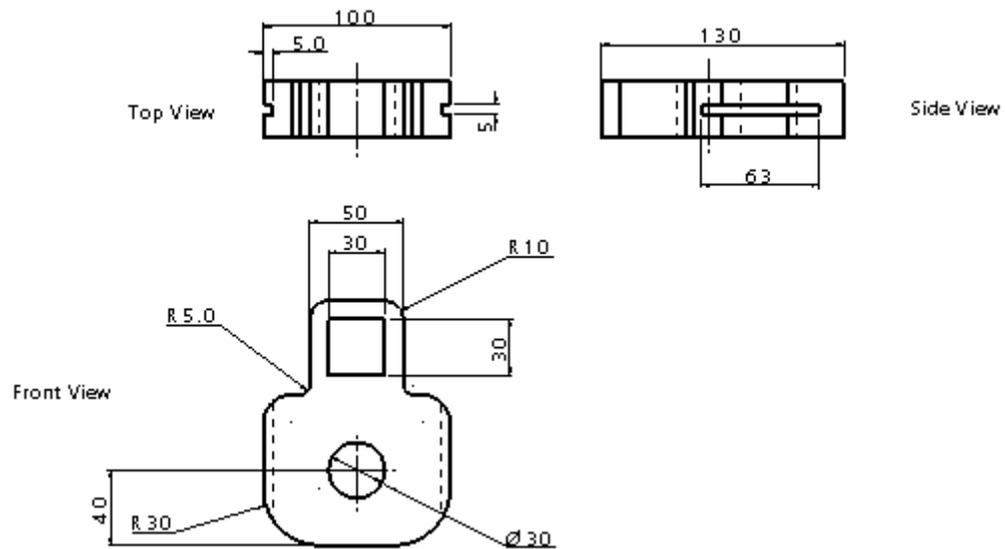


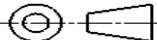
Side View



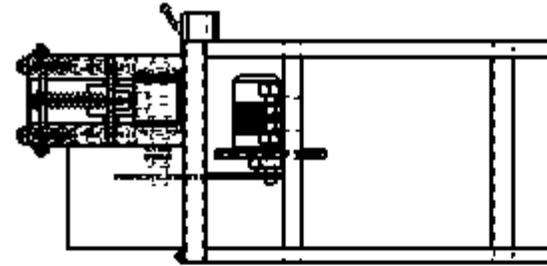
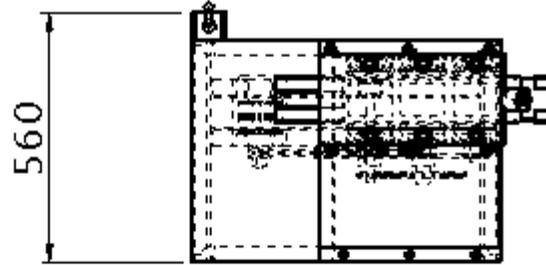
Drawn by : Ryan Permana A	Scale : 1 : 5
Reg. Nr. :	Unit : mm
Date : 22 August 2017	Material : Steel
Checked by:	Sign :
<b>A4</b>	<b>Roller Penggerak Bambu</b>
	INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY
	Dwg. Nr.

ns in lumine ve



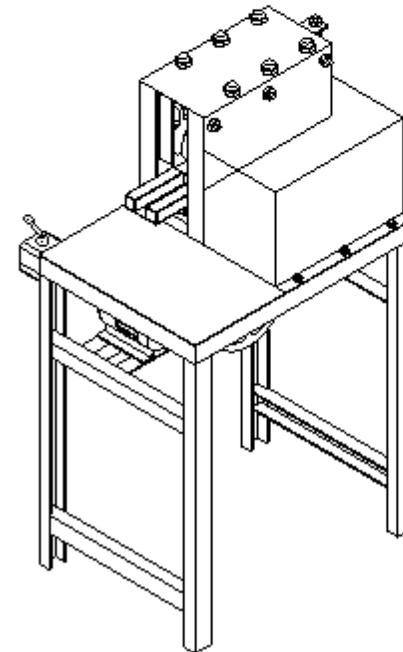
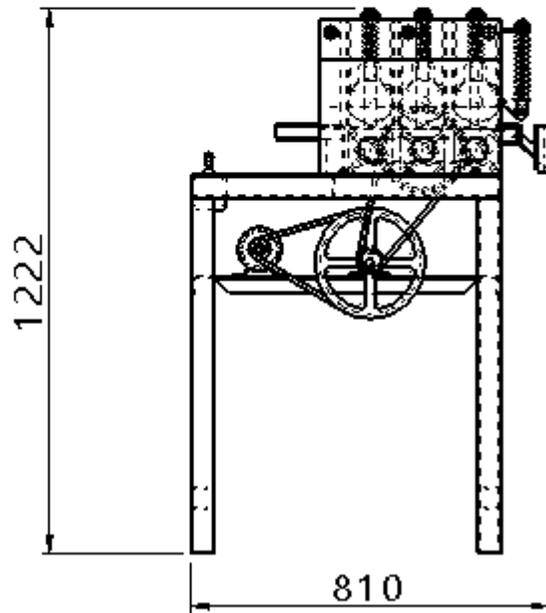
Drawn by : Ryan Permana A	Scale : 1 : 5
Reg. Nr. :	Unit : mm
Date : 22 August 2017	Material : Steel
Checked by:	Sign :
<b>A4</b>	<b>Pillow Blok</b>
	INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY
	Dwg. Nr.

Top View



Side View

Front View



Isometric View

Drawn by : Ryan Permana A	Scale : 1 : 20
Reg. Nr. :	Unit : mm
Date : 22 August 2017	Material : Steel
Checked by :	Sign :
<b>A4</b>	<b>Produk Jadi</b>
	INDUSTRIAL ENGINEERING UAJY
	Dwg. Nr.