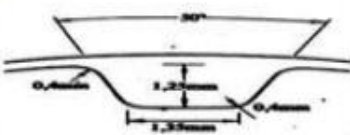
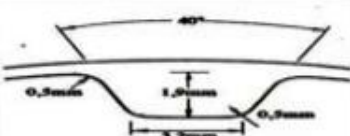
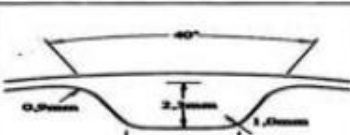
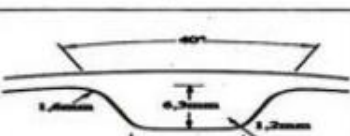
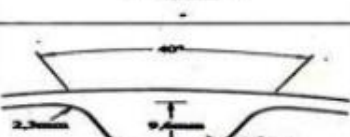


LAMPIRAN 1
DASAR PERHITUNGAN SULARSO

Lampiran 1. A Tabel faktor koreksi daya karena variasi beban (Sularso & Suga, 2004)

Mesin yang digerakkan		Penggerak					
		Momen puntir puncak 200%			Momen puntir puncak > 200%		
		Motor arus bolak-balik (momen normal, sangkar bajing, sinkron), motor arus searah (lilitan shunt)			Motor arus bolak-balik (momen tinggi, fasa tunggal, lilitan seri), motor arus searah (lilitan kompon, lilitan seri), mesin torak, kopling tak tetap		
		Jumlah jam kerja tiap hari			Jumlah jam kerja tiap hari		
		3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam	3-5 jam	8-10 jam	16-24 jam
Variasi beban sangat kecil	Pengaduk zat cair, kipas angin, blower (sampai 7,5 kW) pompa sentrifugal, konveyor tugas ringan	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
Variasi beban kecil	Konveyor sabuk (pasir, batu bara), pengaduk, kipas angin (lebih dari 7,5 kW), mesin torak, peluncur, mesin perkakas, mesin percetakan.	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6
Variasi beban sedang	Konveyor (ember, sekrup), pompa torak, kompresor, gilingan palu, pengocok, roots-blower, mesin tekstil, mesin kayu	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Variasi beban besar	Penghancur, gilingan bola atau batang, pengangkat, mesin pabrik karet (rot, kalender)	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0

Lampiran 1. B Tabel Tipe, ukuran dan pemakaian (Sularso & Suga, 2004)

Penampang	Jarak tang (mm)	Ukuran	Pemakaian-pemakaian penting
XL	5,08		Mesin kantor Mesin jahit Instrumen Komputer
L	9,525		Mesin tekstil Mesin kompak tugas ringan
H	12,70		Mesin perkakas Pompa Mesin tekstil
XH	22,225		Kipas angin Mesin kertas Mesin tekstil Alat-alat besar
XXH	31,75		Mesin tugas berat Mesin dengan momen puntir besar

Lampiran 1. C Tabel jumlah gigi minimum yang diijinkan (Sularso & Suga, 2004)

Putaran puli kecil (rpm)	Penampang sabuk				
	XL	L	H	XH	XXH
3500	12	16	20		
1750	10	14	18	26	26
1160	10	12	16	24	24
870				22	22

Lampiran 1. D Tabel faktor koreksi untuk berbagai J.G.T. (Sularso & Suga, 2004)

J.G.T.	f_t
6-	1,0
5-6	0,8
4-5	0,6
3-4	0,4
2-3	0,2

Lampiran 1. E Tabel faktor koreksi daya (Sularso & Suga, 2004)

Daya yang ditransmisikan	f_c
Daya rata rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

Lampiran 1. F Tabel harga $Sf1$ dan $Sf2$ (Sularso & Suga, 2004)

Jenis bahan	$Sf1$	$Sf2$
Bahan SF dengan kekuatan yang dijamin	5,6	1,3 – 3,0
Bahan S – C dan Baja Paduan	6,0	1,3 – 3,0

Lampiran 1. G Tabel kekuatan tarik baja karbon (Sularso & Suga, 2004)

Standar dan macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Keterangan
Baja karbon konstruksi mesin (JIS G 4501)	S30C	Penormalan	48	
	S35C	"	52	
	S40C	"	55	
	S45C	"	58	
	S50C	"	62	
	S55C	"	66	
Batang baja yang difinis dingin	S35C-D	-	53	ditarik dingin, digerinda, dibubut, atau gabungan antara hal-hal tersebut
	S45C-D	-	60	
	S55C-D	-	72	

Lampiran 1. H Tabel harga faktor Cb (Sularso & Suga, 2004)

Pembebanan	Cb
Diperkirakan terjadi beban lentur	1,2-3,0
Diperkirakan tidak terjadi beban lentur	1,0

Lampiran 1. I Tabel faktor koreksi momen puntir (Sularso & Suga, 2004)

Beban yang dikenakan	Kt
Halus	1,0
Sedikit kejutan dan tumbukan	1,0 – 1,5
Kejutan atau tumbukan besar	1,5 – 3,0

Lampiran 1. J Tabel faktor-faktor V, X, Y, dan X₀, Y₀ (Sularso & Suga, 2004)

Jenis bantalan		Beban putar pd cincin dalam	Beban putar pada cincin luar	Baris tunggal		Baris ganda				e	Baris tunggal		Baris ganda		
				$F_a/VF_r > e$		$F_a/VF_r \leq e$					X ₀	Y ₀	X ₀	Y ₀	
				V	X	Y	X	Y	X						F
Bantalan bola alur dalam	$F_a/C_0 = 0,014$	1	1,2	0,56	2,30	1	0	0,56	2,30	0,19	0,6	0,5	0,6	0,5	
	$= 0,028$				1,99				1,90	0,22					
	$= 0,056$				1,71				1,71	0,26					
	$= 0,084$				1,55				1,55	0,28					
	$= 0,11$				1,45				1,45	0,30					
	$= 0,17$				1,31				1,31	0,34					
	$= 0,28$				1,15				1,15	0,38					
$= 0,42$	1,04	1,04	0,42												
$= 0,56$	1,00	1,00	0,44												
Bantalan bola sudut	$\alpha = 20^\circ$	1	1,2	0,43	1,00	1	0,37	0,55	1,09	0,57	0,5	1	0,42	0,84	
	$= 25^\circ$				0,87				0,92	0,68			0,38	0,76	
	$= 30^\circ$				0,76				0,78	0,63			0,80	0,33	0,66
	$= 35^\circ$				0,66				0,66	0,60			0,95	0,29	0,58
	$= 40^\circ$				0,35				0,57	0,93			1,14	0,26	0,52

LAMPIRAN 2

KATALOG *PULLEY* DAN SABUK

Lampiran 2. A Tabel sabuk tipe XL (*Design Manual Timing Belt, MITSUBOSHI*)

Nominal length	Number of teeth	Pitch length(mm)	Manufacturable Size	
			GB	U
166 XL	83	421.64	S · D	S
168 XL	84	426.72	S · D	S
170 XL	85	431.80	S · D	S
172 XL	86	436.88	S · D	
174 XL	87	441.96	S · D	
176 XL	88	447.04	S · D	S
178 XL	89	452.12	S · D	
180 XL	90	457.20	S · D	S
182 XL	91	462.28	S · D	
184 XL	92	467.36	S · D	
186 XL	93	472.44	S · D	S
188 XL	94	477.52	S · D	
190 XL	95	482.60	S · D	S
192 XL	96	487.68	S · D	
194 XL	97	492.76	S · D	
196 XL	98	497.84	S · D	
198 XL	99	502.92	S · D	
200 XL	100	508.00	S · D	S
202 XL	101	513.08	S · D	
204 XL	102	518.16	S · D	
206 XL	103	523.24	S · D	
210 XL	105	533.40	S · D	S
212 XL	106	538.48	S · D	S
216 XL	108	548.64	S · D	
218 XL	109	553.72	S · D	
220 XL	110	558.80	S · D	S
224 XL	112	568.96	S · D	S
228 XL	114	579.12	S · D	
230 XL	115	584.20	S · D	S

Lampiran 2. A Tabel kapasitas daya yang ditransmisikan setiap *inch* (25,4 mm) lebar sabuk gilir untuk tipe XL (*Design Manual Timing Belt, MITSUBOSHI*)

Classical Type XL Basic power rating

(For 25.4 mm belt width)

Table 2-33a



Revolusi/(rpm)	Number of teeth (z)															
	10	11	12	14	15	16	18	19	20	21	22	24	25	26	28	30
950	0.15	0.16	0.18	0.20	0.22	0.23	0.26	0.28	0.29	0.31	0.32	0.35	0.37	0.38	0.41	0.44
1160	0.18	0.20	0.21	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34	0.36	0.37	0.39	0.43	0.45	0.46	0.50	0.53
1425	0.22	0.24	0.26	0.31	0.33	0.35	0.39	0.42	0.44	0.46	0.48	0.53	0.55	0.57	0.61	0.66
1750	0.27	0.30	0.32	0.38	0.40	0.43	0.48	0.51	0.54	0.56	0.59	0.64	0.67	0.70	0.75	0.80
2850	0.44	0.48	0.53	0.61	0.66	0.70	0.79	0.83	0.87	0.91	0.96	1.04	1.08	1.12	1.21	1.29
3450	0.53	0.58	0.63	0.74	0.79	0.84	0.95	1.00	1.05	1.10	1.15	1.25	1.30	1.35	1.45	1.55
100	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05
200	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09
300	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12	0.13	0.14
400	0.06	0.07	0.07	0.09	0.09	0.10	0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17	0.18
500	0.08	0.08	0.09	0.11	0.12	0.12	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.22	0.23

LAMPIRAN 3
KATALOG BEARING

Lampiran 3.A Tipe bearing

Bearing No.	Boundary dimensions(mm)			r(mm)	Cr(N)	Cor(N)	Limiting Speed (min-1)		Mass (Kg)
	d	D	B				Grease	Oil	
6800	10	19	5	0.3	1 900	900	37 000	44 000	0.004
6801	12	21	5	0.3	1 750	950	32 000	39 000	0.006
6802	15	24	5	0.3	1 900	1 150	28 000	34 000	0.008
6803	17	26	5	0.3	2 350	1 400	26 000	30 000	0.004
6804	20	32	7	0.3	3 600	2 400	22 000	26 000	0.018
6805	25	37	7	0.3	3 870	2 600	18 000	22 000	0.022
6806	30	42	7	0.3	4 850	3 400	15 000	18 000	0.030
6807	35	47	7	0.3	4 300	3 500	14 000	16 000	0.028
6808	40	52	7	0.3	5 350	4 400	12 000	14 000	0.030
6809	45	58	7	0.3	4 850	4 400	11 000	13 000	0.038
6810	50	65	7	0.3	5 760	5 300	10 000	12 000	0.046
6811	55	72	9	0.3	7 950	7 300	8 700	10 000	0.076
6812	60	78	10	0.3	10 400	9 500	8 000	9 500	0.110
6813	65	85	10	0.6	10 800	10 400	7 500	8 700	0.146
6814	70	90	10	0.6	10 900	10 700	7 000	8 100	0.156
6815	75	95	10	0.6	11 250	11 500	6 500	7 600	0.168
6816	80	100	10	0.6	11 450	12 000	6 000	7 100	0.176
6817	85	110	13	1	16 850	17 100	5 700	6 700	0.290
6818	90	115	13	1	17 100	17 800	5 400	6 300	0.320

LAMPIRAN 4
BILL OF MATERIAL

No.	Nama Komponen	Qty	Harga per Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1	Alumunium dural ukuran 300×300×10 mm	2	100.000	200.000
2	Alumunium dural ukuran 250×250×10 mm	2	100.000	200.000
3	Alumunium dural ukuran 150×150×30 mm	2	100.000	200.000
4	Pipa stainless steel ukuran ø1inch×600mm	1	150.000	150.000
5	Flange pipa galvanis ¾ inch	1	60.000	60.000
6	As ST60 ø20mm×1000mm	2	120.000	240.000
7	As alumunium ø3inch×100mm	1	35.000	35.000
8	Besi hollow ukuran 30×30 panjang 6m	2	135.000	270.000
9	Plat Besi tebal 1mm ukuran 1000×1000mm	1	100.000	100.000
10	Plat alumunium tebal 3mm ukuran 1000×1000mm	1	180.000	100.000
11	As ST60 ø25mm×600mm	1	100.000	100.000
12	As ST60 ø40mm×100mm	1	35.000	35.000

13	Linear Bearing LM16UU 16mm bore	2	19.000	38.000
14	Shaft support SHF 16	2	15.000	30.000
15	Ball bearing 6808 2RS ukuran 40×52×7mm	1	50.000	50.000
16	Ball bearing 6806 2RS ukuran 20×28×7mm	1	45.000	45.000
16	Timing pulley 80 teeth HTD 3M	2	95.000	190.000
17	Timing pulley 12 teeth HTD 3M	2	23.000	46.000
18	Timing belt ukuran 380mm W10mm	2	25.000	50.000
19	Ballscrew SFU1605	1	350.000	350.000
20	Motor Stepper 57 NEMA 23 torsi 2 Nm	2	250.000	500.000
21	Band heater ø30mm×35mm	4	50.000	200.000
22	Thermostat digital control Rx-100	1	150.000	150.000
23	Thermocouple type k panjang 1m	1	35.000	35.000
24	Arduino UNO	2	50.000	100.000
25	Driver motor TB6560	2	50.000	100.000
26	Power supply 12V 20A	1	135.000	135.000
27	Power supply 12V 10A	1	90.000	90.000
28	MCB 10A	1	45.000	45.000
29	Kontaktor 20A	1	50.000	50.000
30	SSR	1	50.000	50.000

31	Modul adjuster stepdown DC	1	25.000	25.000
32	Push button ON dan OFF	2	25.000	50.000
33	Panel listrik box	1	185.000	185.000
34	Pilot lamp warna hijau	1	12.000	12.000
35	Saklar	2	5.000	10.000
36	Box power supply	1	15.000	15.000
37	Kabel jumper pelangi	2	10.000	20.000
38	Kabel serabut (warna merah dan hitam)	12	4.000	48.000
39	Pelindung kabel 1meter	3	9.000	27.000
40	Baut M8 kunci L	8	1.000	8.000
41	Baut M14	4	3.000	12.000
42	Mur M14+ring	8	1.000	8.000
43	Baut plus M4	8	1.000	8.000
44	Mur M4	8	1.000	8.000
45	Baut M4 kunci L	2	1.000	2.000
46	Mur M4	2	1.000	2.000
Total Harga Keseluruhan				Rp 4.462.000

LAMPIRAN 5
DOKUMENTASI PROSES PEMBUATAN *MESIN PLASTIC INJECTION*
MOLDING



LAMPIRAN 6

PROGRAM ARDUINO UNTUK MOTOR STEPPER

Program 1 pada *screw extruder*

```
int Distance = 0; // Langkah Awal Di set menjadi 0

void setup() {
  // Pin 8 = CW+
  // Pin 9 = CLK+
  pinMode(8, OUTPUT); // Output pin 8
  pinMode(9, OUTPUT); // Output pin 9
  digitalWrite(8, LOW); // Daya tidak masuk ke pin 8
  digitalWrite(9, LOW); // Daya tidak masuk ke pin 9
}

void loop() {
  digitalWrite(9, HIGH); // Daya masuk ke pin 9
  delayMicroseconds(60); // Untuk mengatur kecepatan motor
  digitalWrite(9, LOW); // Daya tidak masuk ke 9
  delayMicroseconds(0); // Agar putaran 1 arah

  Distance = Distance + 1; // Menambahkan 1 step

  if (Distance == 40000) // Untuk menentukan jumlah langkah Yang ingin dicapai
  {
    delay(5000); // Untuk Mengatur Delay
    Distance = 0; // Selalu Mengulang ke Langkah awal yaitu 0
  }
}
```

Program 2 untuk *ballscrew*

```
/** Example sketch to control a stepper motor with TB6560 stepper motor driver,  
AccelStepper library and Arduino: acceleration and deceleration. More info:  
https://www.makerguides.com */
```

```
// Include the AccelStepper library:  
#include "AccelStepper.h"
```

```
// Define stepper motor connections and motor interface type. Motor interface  
type must be set to 1 when using a driver:  
#define dirPin 2 // Pin CW+  
#define stepPin 3 // Pin CLK+  
#define motorInterfaceType 1
```

```
// Create a new instance of the AccelStepper class:  
AccelStepper stepper = AccelStepper(motorInterfaceType, stepPin, dirPin);
```

```
void setup() {  
  // Set the maximum speed and acceleration:  
  stepper.setMaxSpeed(15000000);  
  stepper.setAcceleration(1000000);  
}
```

```
void loop() {  
  // Tentukan Langkah yang Ingin Dicapai:  
  stepper.moveTo(98000);  
  //Jumlah Langkah Sebelum Delay 1 detik  
  stepper.runToPosition();  
  
  delay(5000); //delat pada posisi awal
```

```
// Kembali ke posisi 0:  
stepper.moveTo(0);  
stepper.runToPosition();  
  
delay(5000);//delay pada posisi akhir
```

LAMPIRAN 7

QUISIONER

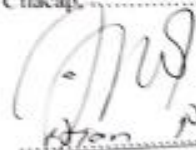
HASIL WAWANCARA MESIN *PLASTIC INJECTION MOLDING* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI CILACAP

Nama Mahasiswa : Muhammad Athallah Shafa (210203015)
 Zafarrel Arif Rafikasyah (210303024)
 Kelas : TM 3A
 Prodi : D3 Teknik Mesin

No.	Pertanyaan	Keterangan
1.	Bagaimana pembelajaran di program studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap?	Masih banyak kurang, terutama dalam hal praktikum
2.	Apa saja sarana pendukung pembelajaran di laboratorium Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap?	Ada, namun banyak masih kekurangan
3.	Apakah diperlukan suatu alat/mesin yang berguna sebagai pendukung sarana pembelajaran di Program Studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap?	Diperlukan
4.	Mesin seperti apakah yang dibutuhkan sebagai sarana pembelajaran di Program Studi D3 Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap?	Praktis dan mudah dipahami mahasiswa, pembelajarannya mudah. contohnya mesin <i>injection molding</i>
5.	Apakah mesin <i>plastic injection molding</i> dapat membantu mahasiswa	Ya. Dapat membantu dalam hal pembelajaran

	untuk menambah pengetahuan dalam hal pembelajaran di kampus?	
6.	Bagaimana konsep desain mesin <i>plastic injection molding</i> yang diinginkan untuk memudahkan mahasiswa dalam hal pembelajaran di kampus?	Mudah dipahami oleh mahasiswa dan Praktis

Cilacap, 2 Mei 2024


.....
(Narasumber)

LAMPIRAN 8
BIODATA PENULIS



Nama : Zafarrel Arif R
Tempat, tanggal lahir : Cilacap, 14 April 2003
NIM : 210303024
Prodi : D3-Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian
E-mail :
Alamat : Jalan Anggrek No 47, RT 02 RW 14, Kelurahan Sidakaya, Kecamatan Cilacap Selatan, Kabupaten Cilacap.
Telephone/HP : 087805768433
Hobi : Game
Motto : Kekuatan adalah wujud asli dari kegelapan
Pendidikan :
1. SD Negeri Sidakaya 10
2. SMP Negeri 2 Cilacap
3. SMK Dr. Soetomo Cilacap