

BAB IV

METODE PEMBUATAN ALAT

4.1. Proses Pembuatan

4.1.1. K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)

Dalam proses pembuatan peralatan lengan front shovel perlu diperhatikan masalah kesehatan dan keselamatan kerja (k3). Tujuan dari k3 antara lain :

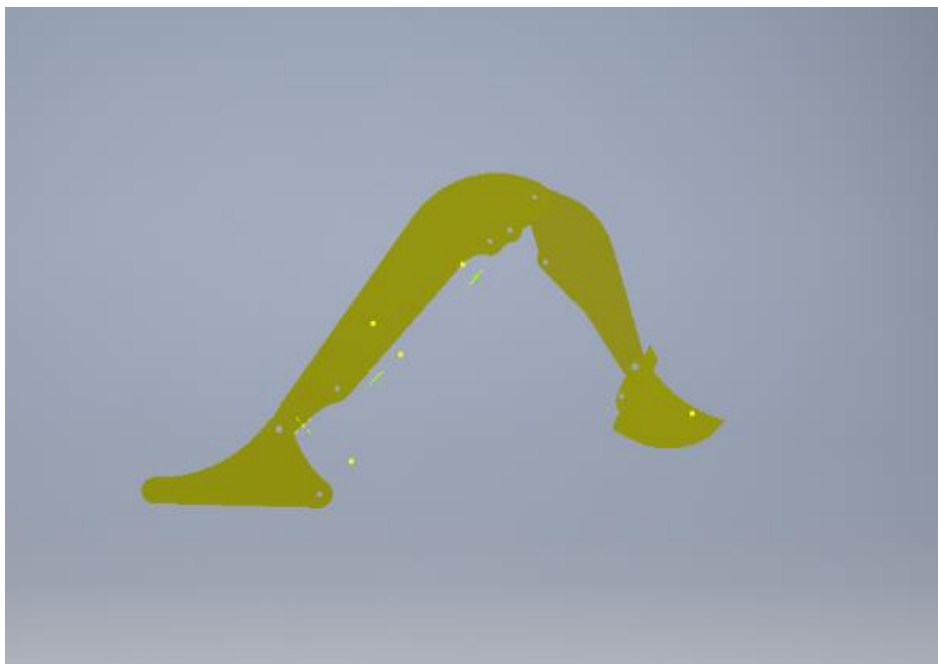
- a. Dapat memberikan pertolongan pertama bagi kecelakaan (P3K).
- b. Untuk mengurangi dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja.
- c. Untuk mencegah, mengurangi dan memadamkan api kebakaran.
- d. Dapat memberikan alat perlindungan diri (APD) .
- e. Dapat mencegah dan mengendalikan timbul dan tersebarnya suhu, kelembapan, asap, debu, radiasi, dan penyakit akibat kerja.

Tindakan-tindakan yang dilakukan untuk meningkatkan keselamatan kerja antara lain :

- Menggunakan pelindung kepala untuk melindungi dari benturan benda-benda keras.
- Menggunakan sarung tangan.
- Menggunakan penyumbat telinga.
- Menggunakan baju wearpack.
- Menggunakan masker.
- Menggunakan kaca mata pelindung, untuk melindungi percikan debu.

4.2. Konsep Pembuatan lengan *Front shovel*

Pembuatan alat dilakukan sebisa mungkin sesuai dengan desain. Dalam proses pembuatan diperlukan pengetahuan pengetahuan alat-alat pemesinan serta kemungkinan setiap proses produksi yang bisa dilakukan. Dari proses produksi ini dibutuhkan yang paling efisien dan tempat pembuatan alat. Dalam pembuatan produk pemilihan alat dan bahan yang akan menentukan hasil dari produk yang dibuat.



Gambar 4.1. Desain lengan *front shovel*

4.3. Proses pemotongan *Acrylic* menggunakan mesin *cutting laser*

Pada pemotongan menggunakan mesin *cutting laser*, namun menggunakan komputer / program *software* khusus untuk mengarahkan saat proses pemotongan, dan hasilnya sangatlah presisi untuk pemotongan. Total waktu yang dibutuhkan 52 menit.

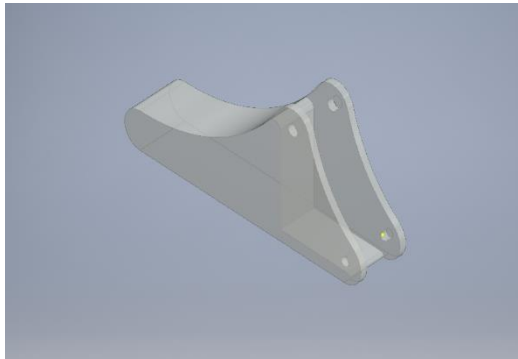


Gambar 4.2. proses pemotongan *Acrylic*

4.4. Pembuatan desain dudukan dan ukuran dudukan pada *front shovel*

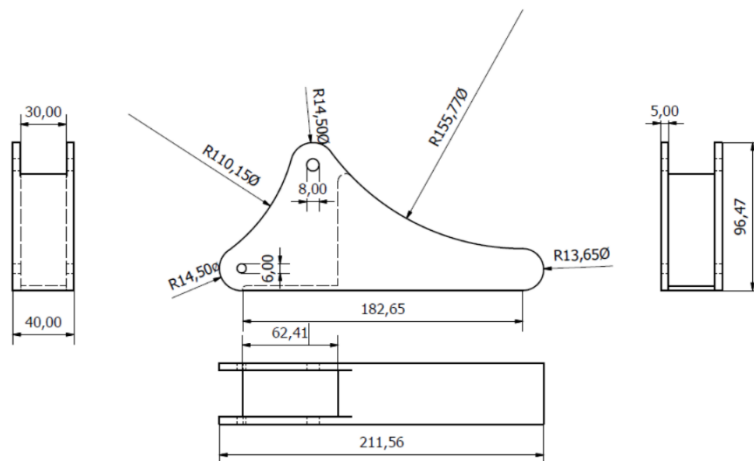
Awal konsep pembuatan *front shovel* desain terlebih dahulu dudukan. Langkah-langkah pembuatan dudukan sebagai berikut :

4.4.1. Pembuatan desain dudukan



Gambar 4.3. Desain dudukan *front shovel*

4.4.2. Gambar kerja



Gambar 4.4. Ukuran dudukan *front shovel*

4.4.3. Cuting laser / pemotongan bahan

- Proses pemotongan dengan menggunakan bahan karton dahulu supaya tidak terjadi kesalahan.

b. Pemotongan dengan menggunakan cutting laser dengan bahan *acrylic*.

c. Pengeboran lubang ditengah

4.4.4. Penyatuan dudukan dengan menggunakan lem khusus *acrylic*, karna lem ini hampir seperti air keenceran nya, proses penyatuan dudukan harus menggunakan suntikan supaya tidak berceceran.

4.4.5. Proses pengeleman dudukan.



Gambar 4.5. proses pengeleman dudukan

4.4.6. Hasil dudukan

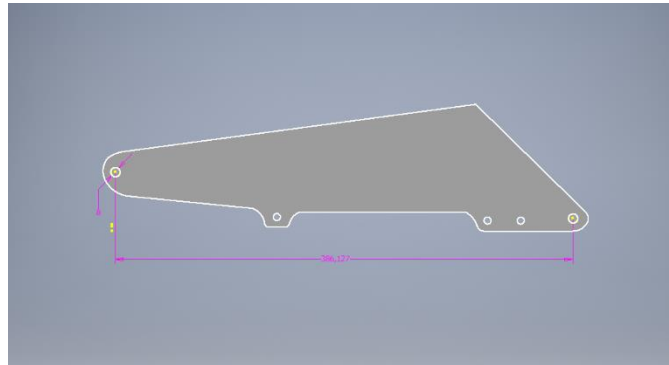


Gambar 4.6. Gambar dudukan

4.5. Pembuatan desain boom *front shovel*

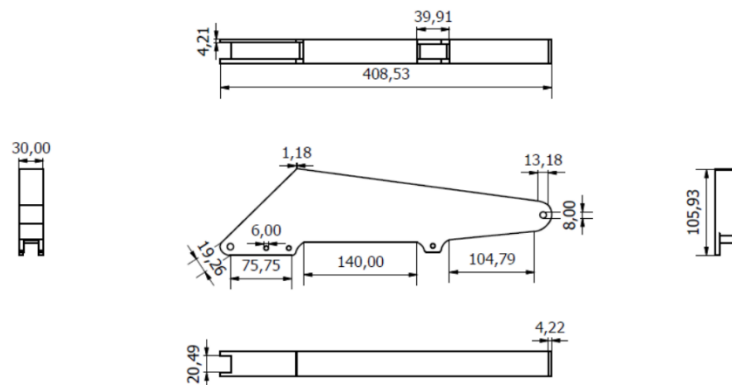
Langkah kedua ini membuat lengan *boom* dengan desain 3D.

4.5.1. Gambar desain lengan *boom*.



Gambar 4.7. Desain boom *front shovel*

4.5.2. Gambar kerja



Gambar 4.8. Ukuran boom *front shovel*

4.5.3. Cuting laser / pemotongan bahan *acrylic*

- a. Proses pemotongan dengan menggunakan bahan karton dahulu supaya tidak terjadi kesalahan.
- b. Pemotongan dengan menggunakan cutting laser dengan bahan *acrylic*.

c. Pembuatan ketebalan *boom* 40 mm dengan proses memotong secara manual.

4.5.4. Penyatuan *boom* dengan menggunakan lem khusus *acrylic*, karna lem ini hampir seperti air keenceran nya, pada proses penyatuan *boom* harus menggunakan suntikan supaya tidak berceceran.

4.5.5. Proses pengeleman *boom*



Gambar 4.9. proses pengeleman boom

4.5.6. Hasil *boom*

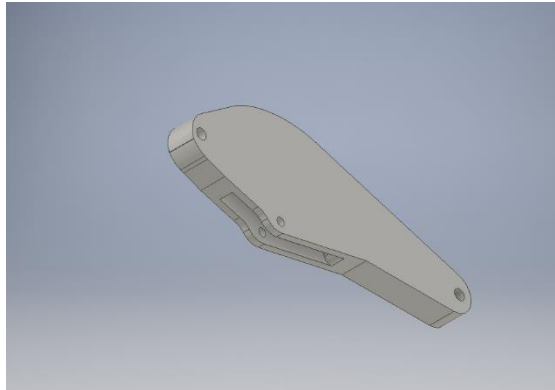


Gambar 4.10. Gambar *boom*

4.6. Pembuatan desain arm *front shovel*

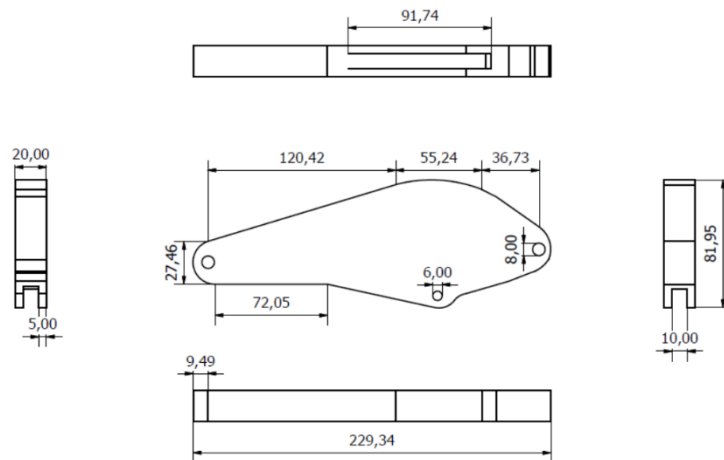
Langkah ketiga proses pembuatan lengan *arm*.

4.6.1. Gambar desain 3D *arm*



Gambar 4.11. Desain arm *front shovel*

4.6.2. Gambar kerja



Gambar 4.12. Ukuran arm *front shovel*

4.6.3. Cuting laser / pemotongan bahan *acrylic*

- Proses pemotongan dengan menggunakan bahan karton dahulu supaya tidak terjadi kesalahan.
- Pemotongan dengan menggunakan cutting laser dengan bahan *acrylic*.

c. Pemotongan menggunakan gerida pada penambah ketebalan.

d. Melakukan pengamplasan pada lubang arm.

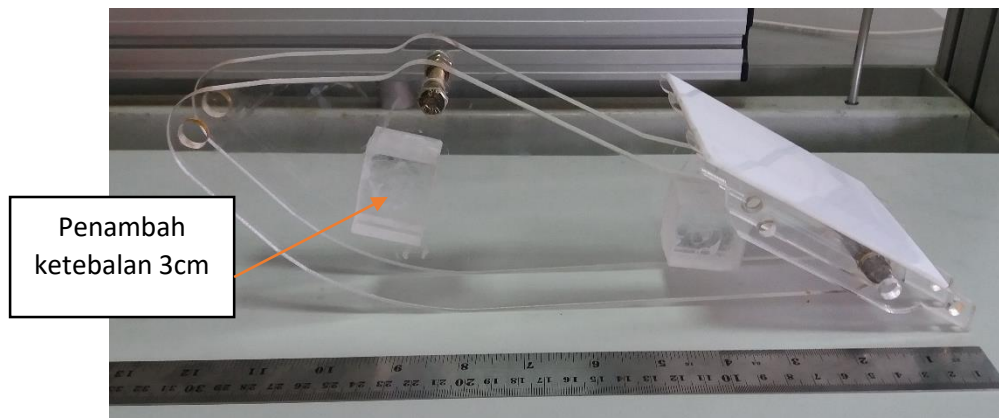
4.6.4. Penyatuan *arm* dengan menggunakan lem khusus *acrylic*, karna lem ini hampir seperti air keenceran nya, jadi proses penyatuan *arm* harus menggunakan suntikan supaya tidak berceceran. Dengan ketebalan 20 mm.

4.6.5. Gambar pengeleman *arm*



Gambar 4.13. Gambar proses penyatuan *arm*

4.6.6. Hasil *Arm*

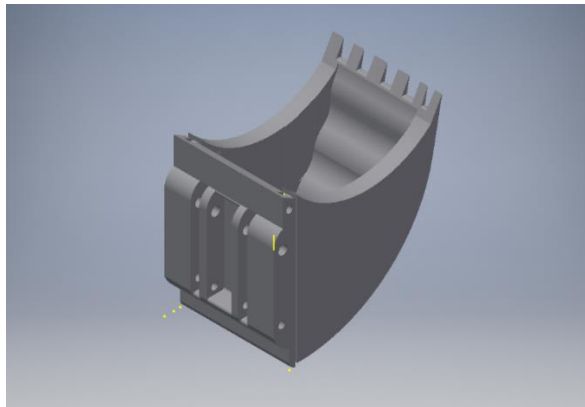


Gambar 4.14. Gambar *Arm*

4.7. Pembuatan desain *bucket*

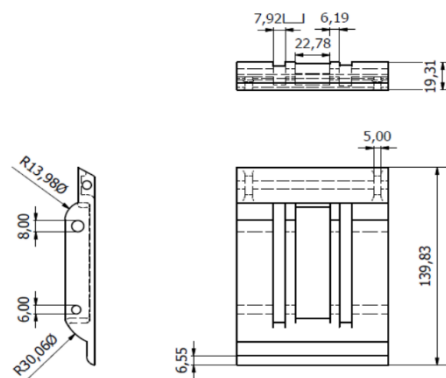
Langkah keempat membuat *bucket*.

4.7.1. Desain *bucket* 3D

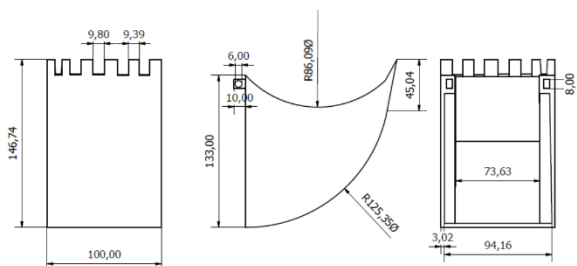


Gambar 4.15. Desain *bucket front shovel*

4.7.2. Gambar kerja



Gambar 4.16. ukuran *bucket* bagian dalam *front shovel*



Gambar 4.16. ukuran *bucket* yang bagian depan *front shovel*

4.7.3. Cuting laser / pemotongan bahan *acrylic*

- a. Proses pemotongan dengan menggunakan bahan karton dahulu supaya tidak terjadi kesalahan.
- b. Pemotongan dengan menggunakan cutting laser dengan bahan *acrylic*.
- c. Pemanasan *acrylic* 2 mm untuk membuat lengkukan pada *bucket*.
- d. Pengerindaan mata *bucket* dengan mata gerinda potong.
- e. Pemotongan secara manual membuat penutup *bucket*.

4.7.4. Penyatuan *bucket* dengan menggunakan lem khusus *acrylic*, karna lem ini hampir seperti air keenceran nya, jadi proses penyatuan *bucket* harus menggunakan suntikan supaya tidak berceceran.

4.7.5. Gambar proses pengeleman *bucket*



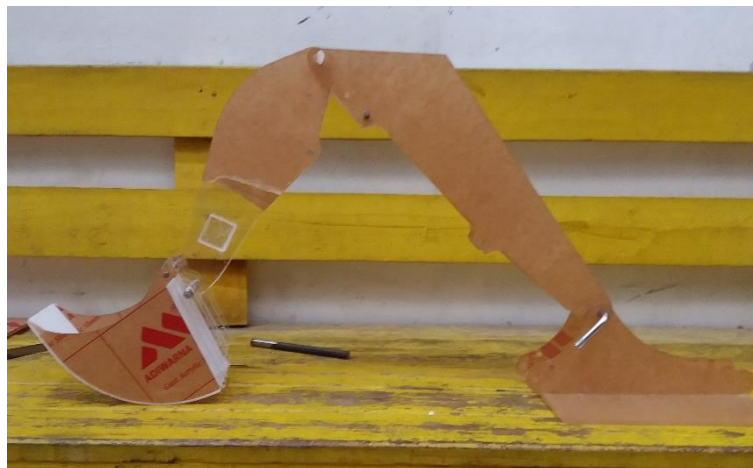
Gambar 4.17. Proses penyatuan *bucket*

4.7.6. Hasil *bucket*



Gambar 4.18. *bucket*

4.8. lengan *front shovel* sesudah disatukan



Gambar 4.19. lengan *front shovel*

4.9. pemasangan *pneumatic*

4.9.1. pemasangan solatip pada fitting

Pemasangan solatip ini bertujuan agar tidak terjadinya kebocoran pada silinder *pneumatic*.



Gambar 4.20. pemasangan solatip

4.9.2. pemasangan fitting ke *hand control valve*

Penguncian fitting harus benar benar terkunci kuat supaya tidak terjadi kebocoran.



Gambar 4.21. pemasangan fitting ke *hand control valve*

2.9.3. pemasangan selang

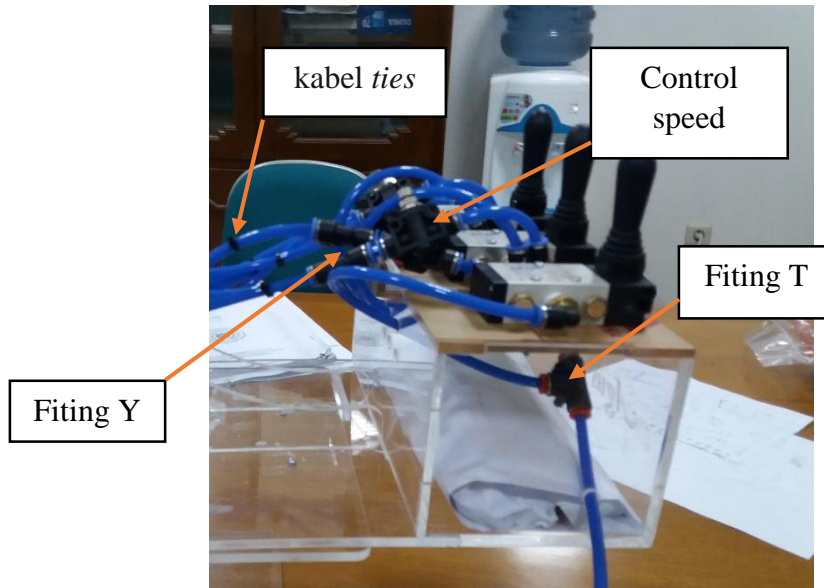
- a. Pemasangan selang tinggal dimasukkan ke fitting.
- b. Panjang selang pada boom yang bagian in : 32 cm, dan out : 45 cm.
- c. Kemudian panjang selang pada bagian arm in : 35 cm, dan out 37 cm.
- d. Kemudian panjang selang pada bucket in : 64 cm, dan out 79.



Gambar 4.22. pemasangan selang

2.9.4. pemasangan selang ke *hand control valve* dan *control speed*

Pada saat perakitan selang dari hand control ke control speed haruslah lah rapat supaya tidak terjadi kebocoran, dari *control speed* selang langsung dicabang menggunakan fitting Y pada saat pemasangan jangan lah terbalik pemasangan selang. Setelah itu dirapikan menggunakan kabel *ties*. Fiting T pembagi udara dari kompresor, penataan *hand control* ke yang rapi.



Gambar 4.23. Perakitan selang ke *hand control valve* dan *control speed*

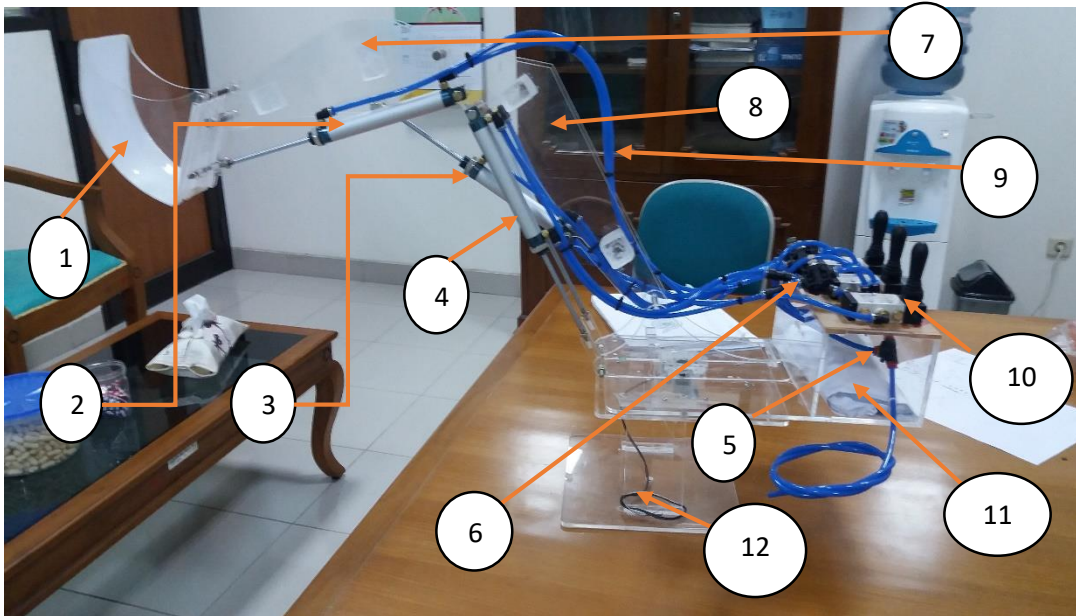
2.9.5. Pembuatan penambah struk silinder

Penambahan struk menggunakan bahan *acrylic* dengan ketebalan 1 cm dan panjang 5 cm.



Gambar 4.24. proses pengeboran

4.10. bagian-bagian lengan front shovel



Gambar 4.25. kontruksi front shovel dan bagian-bagiannya

Keterangan gambar :

1. *Bucket.*
2. *Silinder pneumatic bucket.*
3. *Silinder pneumatic arm.*
4. *Silinder pneumatic boom.*
5. *Fiting T.*
6. *Control speed*
7. *Lengan arm.*
8. *Lengan boom front shovel.*
9. *Selang.*
10. *Hand control valve.*
11. *Pemberat.*
12. *Dudukan.*

4.11. Proses penimbangan lengan *front shovel*

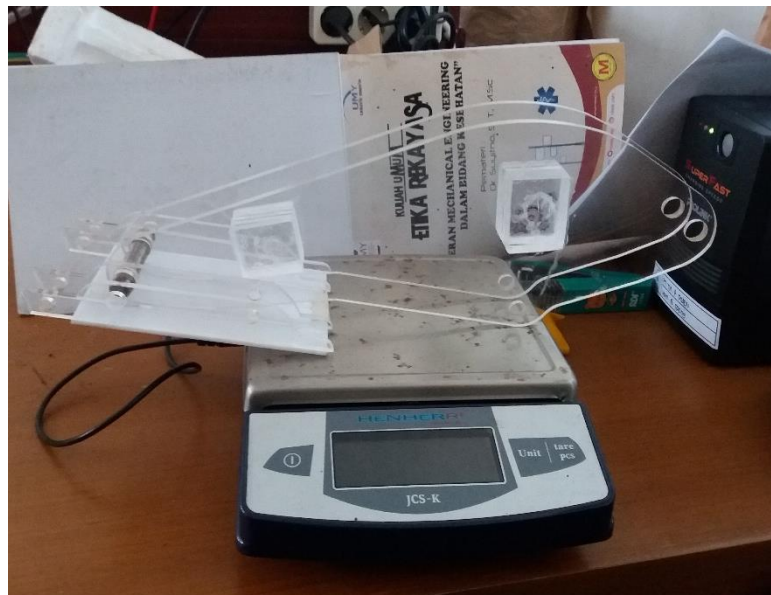
Sebelum memulai perhitungan lengan *front shovel* terlebih dahulu ditimbang dari setiap bagian-bagian untuk mengetahui beban setiap lengan. Mulai dari lengan *boom*, lengan *arm*, *bucket* dan beban material.

4.11.1. Proses penimbangan lengan *boom*



Gambar 4.26. penimbangan *boom*

4.11.2. Proses penimbangan lengan *arm*



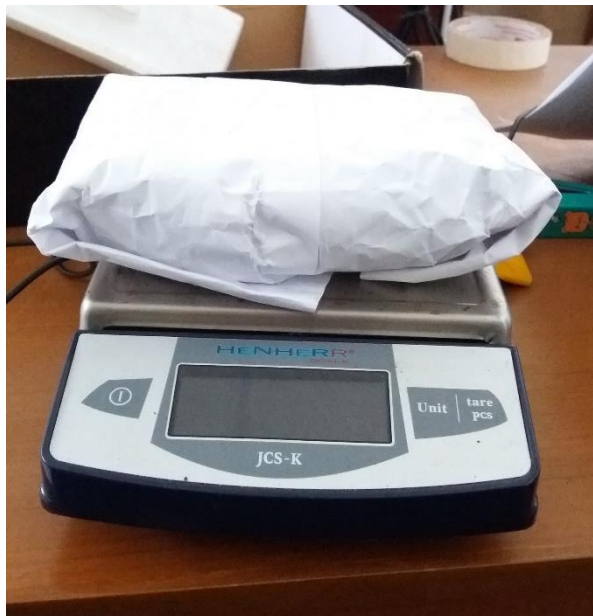
Gambar 4.27. penimbangan *arm*

4.11.3. Proses penimbangan *bucket*



Gambar 4.28. penimbangan *bucket*

4.11.4 Proses penimbangan beban material pasir



Gambar 4.29. penimbangan beban pasir

4.12. Perhitungan daya pada silinder *pneumatic*

4.12.1. Perhitungan untuk silinder *boom*

$$\begin{aligned} N_{sboom} &= \frac{F_{boom} \cdot V}{75} \\ &= \frac{1,8901 \text{ kg} \cdot 21,41 \text{ (m/s)}}{75} = 0,53956 \text{ kgm/s} \end{aligned}$$

4.12.2. Perhitungan untuk silinder *arm*

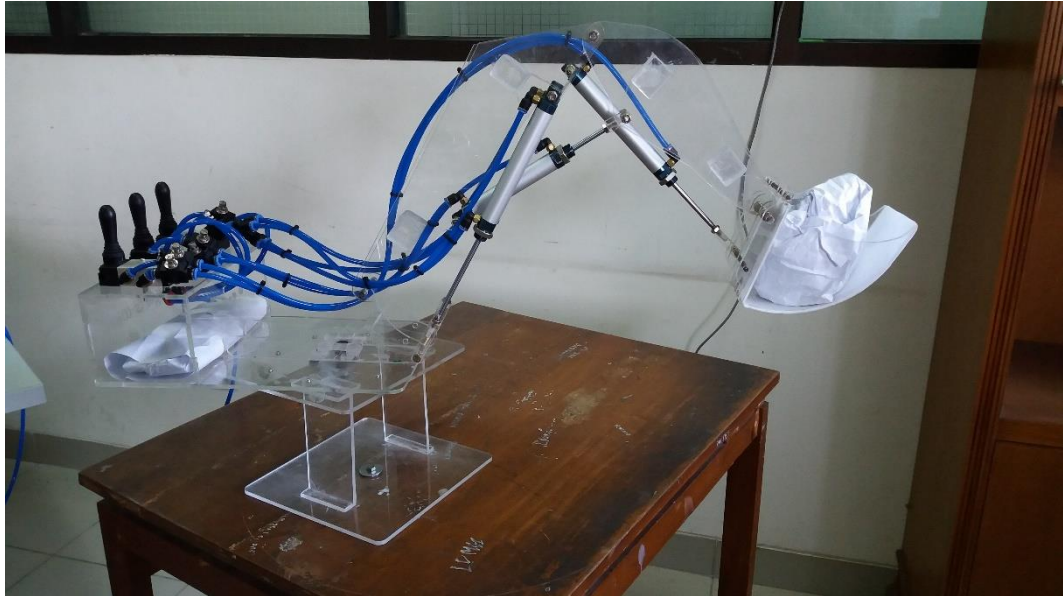
$$\begin{aligned} N_{sarm} &= \frac{F_{arm} \cdot V}{75} \\ &= \frac{1,8901,4955 \text{ kg} \cdot 76,61 \text{ (m/s)}}{75} = 0,94934 \text{ kgm/s} \end{aligned}$$

4.12.3. Perhitungan untuk silinder *bucket*

$$\begin{aligned} N_{sbucket} &= \frac{F_{bucket} \cdot V}{75} \\ &= \frac{1,1144 \text{ kg} \cdot 42,65 \text{ (m/s)}}{75} = 0,63372 \text{ kgm/s} \end{aligned}$$

4.13. Lengan *front shovel*

Langkah terakhir adalah menguji lengan *front shovel* yang lagi mengangkat beban 0,9319 kg. Lengan yang sudah siap digunakan pada proses pembelajaran.



Gambar 4.30. lengan *front shovel*

4.14. Perawatan lengan *front shovel*

Pengertian umum perawatan adalah suatu unsur usaha untuk melakukan pemeliharaan, perbaikan, dan penggantian komponen-komponen mesin agar selalu berkerja pada kondisi yang baik dan siap dipakai setiap waktu serta dapat memperpanjang umur mesin tersebut.

Secara garis beesar langkah-langkah perawatan adalah sebagai berikut :

4.14.1. Perawatan berkala

Perawatan pada komponen alat dapat dilakukan secara rutin oleh pemakai ataupun operatorsetiap kali pemakaian mesin. Pemeriksaan dapat dilakukan sebelum mesin dijalankan dan sesudah pemakaian, sehingga apabila ada kerusakan dapat diketahui.

4.14.2. Pengecekan fisik

Pada pengecekan ini seluruh komponen alat dicek, baik pengecekan filter udara kompresor, mur, baut dan komponen lain guna menghindari kecelakaan dalam pengoprasian.

4.14.3. Pelumasan

Pelumasan lengan ini untuk mengurangi gesekan secara langsung.

4.14.4. Pembersihan kotoran

Perawatan yang sering dilakukan adalah pembersihan kotoran setelah lengan digunakan mengangkat beban.

4.15. Biaya pengerjaan

Semua proses pemotongan pada lengan ini menggunakan lesir *cutting*.

4.15.1. Pemotongan

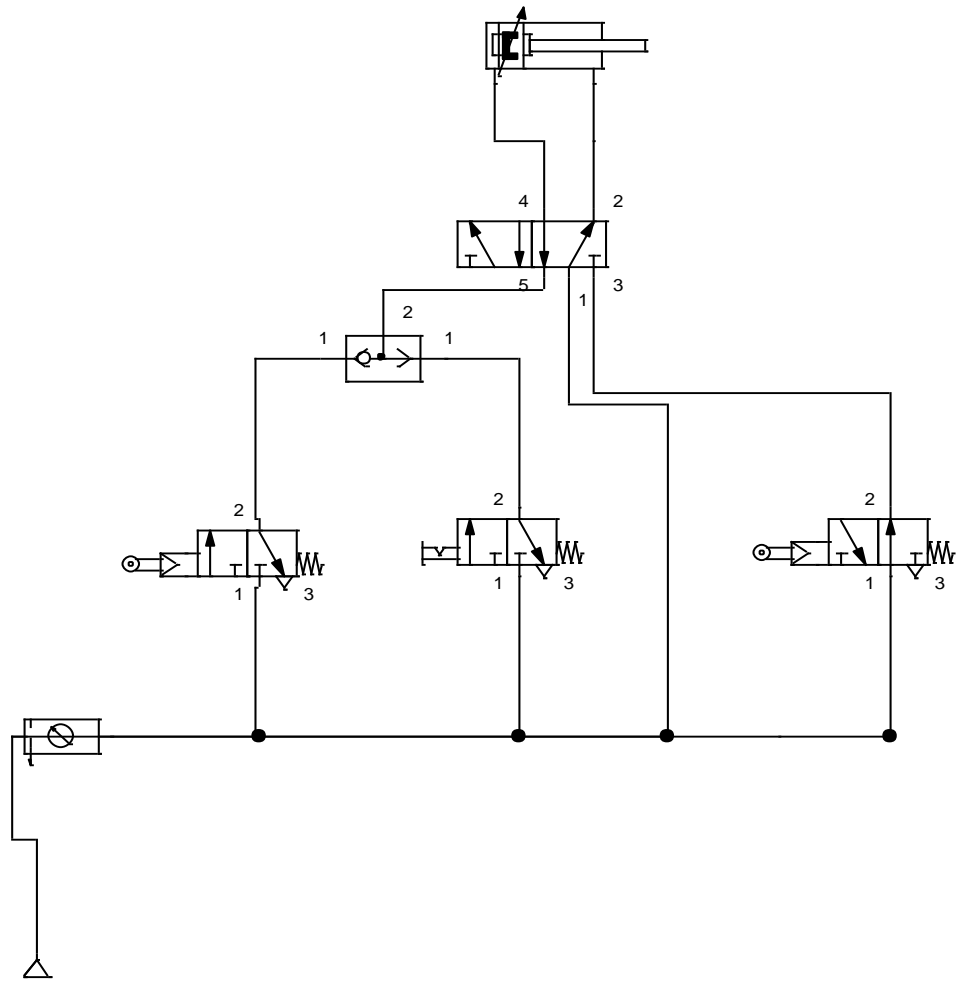
Pada pengerjaan ini memotong benda kerja menggunakan mesin *cutting* laser dan membutuhkan waktu 52 menit untuk memotong *acrylic*. Biaya/upah pemotongan ini sebesar Rp 130.000.

Tabel 5.2. biaya pembuatan lengan *front shovel*

No	Nama barang	Jumlah	@ (Rp)	Total (Rp)
1	Silinder <i>pneumatic</i> Ø 16 mm x 100 mm	2	500.000	1.000.000
2	Silinder <i>pneumatic</i> Ø 16 mm x 90 mm	1	500.000	500.000
3	Silinder <i>pneumatic</i> Ø 16 mm x 80 mm	1	500.000	500.000
4	Hand lever valve 5/3	3	600.000	1.800.000
5	Switch power window	1	20.000	20.000
6	Motor DC	1	15.000	15.000
7	Fiting T	2	15.000	30.000

8	Acrylic ½ lembar (122x122) tebal 5 mm	1	554.000	554.000
9	Lem acrylic	1	45.000	45.000
10	Fiting Y	2	15.000	30.000
11	<i>Control speed</i>	6	50.000	300.000
12	Mata bor hss Ø 5.5	1	30.000	30.000
13	Mata bor hss biasa Ø 8	1	15.000	15.000
14	Mata gerinda potong	6	10.000	60.000
15	<i>cutting</i> laser 52 menit	Permenit	2.500	130.000
16	Suntikan	2	3.000	6.000
Jumlah biaya komponen-komponen lengan				5.030.000

4.16. Diagram Rangkaian Pneumatik



Gambar .4.31. Diagram rangkaian pneumatik

4.17. Biaya rancang bangun pembuatan exsavator yang setara dengan komatshu PC 10

Total biaya pembuatan exsavator yang setara dengan komatshu PC 10

No	Nama Barang	Jumlah	@ (Rp)	Total (Rp)
1	Silinder hidrolik Ø 60 mm x 50 cm	2	6.000.000	12.000.000
2	Silinder hidrolik Ø 60 mm x 60 cm	2	5.000.000	10.000.000
3	Pompa hidrolik	1	15.000.000	15.000.000
4	Nepel	30	25.000	750.000
5	Selang hidrolik	15 M	150.000	2.250.000
6	Katup valve	6	1.400.000	8.400.000
7	Hidrolik piston pump	3	4.000.000	12.000.000
8	Matrial yang dibutuhkan			10.000.000
9	Mesin disel E.4JB	1	11.000.000	11.000.000
10	Biaya pemotongan plat		2.000.000	2.000.000
Jumlah biaya pembuatan exsavator yang setara dengan PC 10				83.400.000

Perbandingan harga pembuatan dan harga beli exsavator bekas Pc 40. Perbandingan harga ini bisa menjadi kalkulasi pada saat proses pembuatan exsavator. Pada proses pembuatan exsavator setara PC 10 dan menghabiskan dana 83.400.000 juta. Pada pembelian exsavator PC 40 ini membutuhkan sekitar dana Rp 180.000.000 juta.