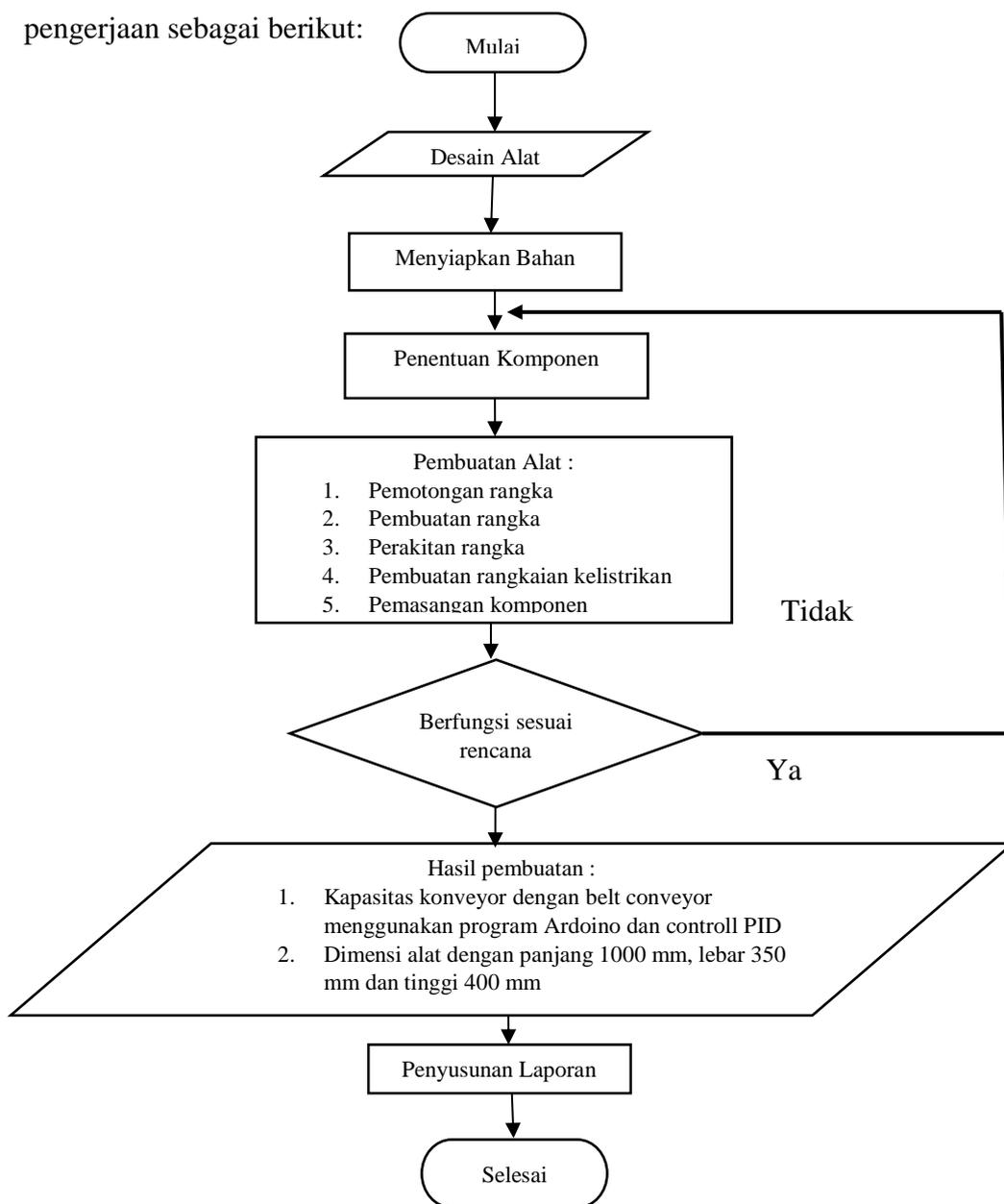


### BAB III METODE PEMBUATAN

#### 3.1 Diagram Alir pembuatan Alat

Dalam Gambar 3.1 merupakan metode yang dilakukan beberapa langkah pengerjaan sebagai berikut:



**Gambar 3.1** Diagram alir pembuatan alat konveyor pengisi bejana menggunakan controll PID

### 3.2 Perancangan alat dan desain

Perancangan alat pengisi bejana ini menggunakan aplikasi desain software *Autodesk Inventor 2016* dengan bahan akrilik dan untuk conveyor menggunakan rangka besi dan belt conveyor pakai PVC. Gambar desain alat digunakan sebagai proses pendukung dalam pembuatan alat yang terdapat informasi – informasi seperti bentuk benda, jenis ukuran, toleransi dan symbol – symbol pengerjaan. Pada proses perancangan alat banyak sekali kendala yang dialami, terutama pada pemrograman control PID dan ukuran alat yang akan dibuat. Ukuran tersebut tergantung pada seberapa besar ukuran dan penempatan komponen yang akan dipasang pada alat pengisi bejana menggunakan control PID.

### 3.3 Komponen Utama Pada Alat Pengisi Bejana Menggunakan Control PID

Pada pembuatan alat pengisi bejana diperlukan adanya komponen – komponen untuk menunjang agar alat tersebut dapat berfungsi sesuai yang diharapkan. Adapun beberapa komponen utama pada alat pengisi bejana sebagai berikut :

#### 1. Katup solenoid

Katup solenoid berfungsi untuk membuka dan menutup aliran cairan dari tampungan menuju bejana. Katup solenoid ini akan bekerja setelah menerima sinyal dari mikrokontroler dan *flow meter*. Katup Solenoid terlihat pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2** Katup Solenoid

**Sumber :** <https://id.aliexpress.com>

## 2. *Flow Meter*

*Flow Meter* berfungsi untuk mengetahui adanya suatu debit aliran. *Flow Meter* ini akan mengirim sinyal data ke mikrokontroler sesuai setingan debit aliran yang sudah diatur di mikrokontroler, yang kemudian sinyal tersebut diteruskan menuju katup solenoid. Sensor *flowmeter* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3** *Flow Meter Sensor*

**Sumber :** <https://www.deltakit.net>

## 3. Arduino Uno

Arduino ini berfungsi untuk mengatur sensor dan mengatur beberapa debit cairan yang akan dialirkan ke dalam bejana sesuai dengan setingan pada arduino. Alat ini akan menerima sinyal data dari sensor *flowmeter*. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.4.



**Gambar 3.4** Arduino Uno

**Sumber :** <https://www.arrow.com>

#### 4. Bearing

Fungsi dari bearing ini digunakan untuk mengurangi gesekan angular antara dua benda yang bergerak secara relative satu sama lain, yaitu poros dengan sumbu pada roller conveyor dimana kasus ini bearing menerima beban radial yang besar. Bearing yang digunakan pada conveyor pengisi bejana menggunakan jenis bearing UCT iner diameter 22 mm dan UCP iner diameter 22 mm seperti yang terlihat pada Gambar 3.5.



**Gambar 3.5** Bearing

**Sumber :** <https://www.bearingtips.com>

#### 5. Roller conveyor

Roller ini berfungsi sebagai pondasi untuk badan conveyor sehingga roller dapat berputar memindahkan barang yang diangkut seperti pada Gambar 3.6.



**Gambar 3.6** Roller conveyor

**Sumber :** <https://www.amazon.com>

## 6. Belt conveyor

Belt ini berfungsi untuk mengangkut berupa unti atau curah dengan kapasitas yang cukup besar, dan sesuai dengan namanya maka media yang digunakan berupa ban (**Belt**). Seperti pada Gambar 3.7.



**Gambar 3.7** Belt

**Sumber :** <https://www.tokopedia.com>

## 7. Gearbox

Gear box ini berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan feeding seperti pada Gambar 3.8.



**Gambar 3.8** Gearbox

**Sumber :** <https://www.indiamart.com>

## 8. Nozzle

Merupakan salah satu komponen dalam sebuah sistem pengisian yang berfungsi untuk mengisi cairan ke dalam ruang bejana. seperti yang terlihat pada Gambar 3.9.



**Gambar 3.9** *Nozzel*

**Sumber :** <https://www.indiamart.com>

## 9. Sensor ultrasonik

Fungsi dari sensor ini digunakan untuk mendekteksi jarak (kedekatan) benda dari bahan jenis non logam. Pada alat yang dibuat digunakan untuk menyensor atau mendekteksi suatu bejana. Sinyal data dari sensor ini untuk mengaktifkan dan menonaktifkan motor DC dan pompa. Sensor ini dapat dilihat pada Gambar 3.11.



**Gambar 3.10** Sensor Ultrasonik

**Sumber :** <https://www.tokopedia.com>

10. Motor DC

Motor DC ini digunakan untuk memutar konveyor dan mendorong bejana. Motor ini akan hidup dan mati setelah mendapatkan sinyal dari sensor ultrasonik dan katup solenoid. Seperti pada Gambar 3.11.



**Gambar 3.11** Motor DC

**Sumber :** <https://www.tokopedia.com>

11. Pompa

Pompa ini berfungsi untuk memompa cairan dari bak penampung menuju bejana. Pompa ini akan hidup dan mati setelah mendapatkan sinyal data dari mikrokontroler. Seperti pada Gambar 3.12.



**Gambar 3.12** Pompa Air

**Sumber :** <https://www.tokopedia.com>

## 12. Relay

Relay ini memiliki prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Seperti pada Gambar 3.13.



**Gambar 3.13** Relay

**Sumber :** <https://www.tokopedia.com>

## 3.4 Pembuatan Pengisi Bejana

Pembuatan alat dimulai dengan beberapa tahap yaitu desain, pemotongan akrilik, pemotongan siku besi, pembuatan roller conveyor, pembuatan nozzle dan pemasangan komponen. Pada tahap ini memerlukan alat dan bahan yang digunakan untuk proses pembuatan alat pengisi bejana. Adapun beberapa alat dan bahan pembuatan sebagai berikut :

### 1. Mesin Laser

Mesin laser cutting engraving adalah sebuah teknologi mesin yang menggunakan laser untuk memotong dan mengukir sebuah benda atau material tertentu. Mesin laser ini digunakan untuk memotong bahan akrilik dengan tebal 0,5 mm. seperti pada Gambar 3.14.



**Gambar 3.14** Mesin Laser

**Sumber :** <http://www.robotecmachinery.com>

## 2. Mesin Bubut

Fungsi utama yaitu memegang dan memutar benda kerja untuk melakukan operasi permesinan. Kegunaan mesin bubut ini untuk menghasilkan benda-benda putar, membuat ulir, pengelasan, pengeboran, meratakan permukaan benda putar. Mesin bubut ini digunakan untuk pembuatan *roller conveyor* dan *nozzel* Seperti pada Gambar 3.15.



**Gambar 3.15** Mesin Bubut

## 3. Mesin Las

Mesin las ini berfungsi untuk mengubah tegangan tinggi menjadi lebih rendah. Proses pengelasan ini dilakukan untuk penyambungan besi, agar bisa menjadi produk tertentu seperti untuk pembuatan rangka konveyor dan roller conveyor. Seperti yang terlihat di Gambar 3.16.



**Gambar 3.16** Mesin Las

#### 4. Jangka Sorong

Alat ini digunakan untuk mengukur panjang, lebar, dan tinggi dari komponen yang akan diletakkan pada rangka *conveyor* untuk menentukan seberapa besar ukuran alat *conveyor* pengisi bejana yang akan dibuat. Seperti pada Gambar 3.17.



**Gambar 3.17** Jangka Sorong

#### 5. Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan merupakan mesin yang digunakan untuk membuat lobang pada benda kerja dengan diameter kecil. Prinsip kerja mesin bor meja adalah putaran dari motor listrik diteruskan ke poros mesin sehingga poros berputark, Kemudian poros memutar mata bor. Mesin bor ini digunakan untuk melubangi akrilik sebagai penempatan baut dan melobangi rangka *conveyor*. Mata bor hss yang diggunakan 2.5 mm, 3 mm, 5 mm, dan 12 mm. Seperti pada Gambar 3.18.



**Gambar 3.18** Mesin bor tangan

## 6. Akrilik

Akrilik merupakan plastik yang menyerupai kaca namun memiliki sifat yang membuatnya lebih unggul dari pada kaca, *acrylic* itu lembaran plastik yang super keras. Akrilik ini digunakan sebagai rangka dalam pembuatan alat pengisi bejana. Seperti pada Gambar 3.20.



**Gambar 3.19** Akrilik

## 7. Lem Akrilik

Perekat akrilik adalah bahan pengikat yang terbuat dari polimerisasi asam akrilik. Variasi komposisi kimia menghasilkan jenis perekat akrilik 30 untuk tujuan yang berbeda. Lem akrilik ini digunakan untuk merekatkan kerangka pada alat pengisi bejana. Seperti pada Gambar 3.20.



**Gambar 3.20** Lem akrilik

#### 8. Suntik Lem Akrilik

Suntikan ini digunakan untuk proses pengeleman hasilnya lem tidak berceceran. Digunakan suntikan karna hasilnya rapi dan mudah untuk proses pengeleman sudut-sudut. Seperti pada Gambar 3.21.



**Gambar 3.21** Suntikan Lem

#### 9. Selang spiral

Selang digunakan untuk mengalirkan cairan dari tampungan menuju ke bejana yang di pompa menggunakan motor pompa. Selang ini berdiameter 20 mm dengan panjang 1200 mm dan 10 mm dengan Panjang 30 mm. Seperti pada Gambar 3.22.



**Gambar 3.22** Selang spiral

#### 10. Lem PVC

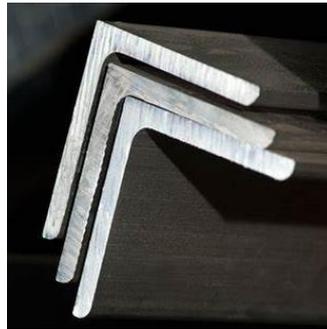
Lem PVC digunakan untuk merekatkan pada sambungan sambungan yang terdapat pada selang agar tidak terjadi kebocoran. Seperti pada Gambar 3.23.



**Gambar 3.23.** Lem PVC

## 11. Besi Siku

Besi siku ini digunakan untuk bahan material untuk pembuatan rangka conveyor pengisi bejana. Seperti pada Gambar 3.24.



**Gambar 3.24** Besi siku 30 mm x 30 mm x 3mm

### 3.5 Identifikasi bahan dan biaya yang diperlukan

Pembuatan alat pengisi bejana ini memerlukan biaya sebesar Rp. 3.365.000 untuk pembelian bahan dan komponen serta biaya pengerjaan sebesar Rp. 445.000, jadi total biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan alat tersebut adalah Rp. 3.810.000. Seperti yang ditunjukkan pada table 3.1 dan table 3.2.

**Tabel 3.1** Biaya pembuatan alat pengisi bejana

No	Nama Alat	Volume barang	Harga satuan (RP)	Harga Total (RP)
1.	Arduino Uno	1	85.000	85.000
2.	Katup Selenoid	1	150.000	150.000
3.	Sensor flowmeter	1	120.000	120.000
4.	Motor DC	1	250.000	250.000
5.	Pompa	1	150.000	150.000
6.	Relay	2	35.000	70.000
7.	Nozzle	1	100.000	100.000
8.	Sensor ultrasonik	3	35.000	105.000
9.	Lem akrilik	1 Botol	45.000	45.000
10.	Mur dan Baut	30	1500	45.000

11.	Kabel	10 m	1000	10.000
12.	Selang	1 Roll	10.000	10.000
13.	Saklar	1	15.000	15.000
14.	Selongsong kabel	1 Roll	35.000	35.000
15.	Bejana	3	80.000	240.000
16.	Akrilik bening 5 mm			300.000
17.	Besi siku 30 mm x 30 mm x 0,3 mm SNI	3 batang	110.000	330.000
18.	Besi canal C 10 cm	1 batang	150.000	150.000
19.	Elektroda 2.mm	1 dus	120.000	120.000
20.	Belt conveyor 2 m x 30 cm	1 pcs		450.000
21.	Bearing UCT ASB	2 pcs	75.000	150.000
22.	Bearing UCP ASB	2 pcs	75.000	150.000
23.	Pipa 3" x 3mm	1 batang	150.000	150.000
24.	As baja karbon permesinan 1"	1 batang	135.000	135.000
<b>JUMLAH</b>				<b>3.365.000</b>

Tabel 3.2 Biaya Pengerjaan

No	Tujuan	Keterangan	Biaya (RP)
1.	Transportasi lokal	Pembelian Komponen	100.000
2.	Biaya pengiriman barang	Pembelian komponen	45.000
3.	Cutting laser akrilik	-	300.000
<b>JUMLAH</b>			<b>445.000</b>