

Tugas Kelompok Teknologi Kendali Proses

## “Laporan Hasil Proyek Simulasi Menggunakan Matlab”



Oleh:

SAHRUM NURHABIB YUSUF      D411 12 267

MUHAMMAD IQBAL                D411 12 283

SUB PRODI TEKNIK KOMPUTER KENDALI ELEKTRONIKA

PRODI S1 TEKNIK ELEKTRO

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2014/2015

# BAB 1 PROJECT 1

## G.U.N.T Level Control

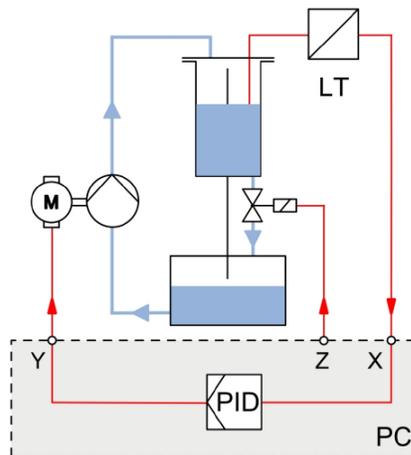
### 1.1 PENDAHULUAN

Salah satu dari kebutuhan manusia dalam kehidupan sehari-hari tak luput dari bahan-bahan yang berbentuk cair. Namun bahan cair seperti air di daerah tertentu bukan menjadi barang yang mudah untuk didapatkan. Kadang hanya ada pada waktu-waktu tertentu saja. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah wadah yang digunakan untuk menampung bahan-bahan cair sehingga pada saat waktu tertentu saat air tersedia, air tersebut ditampung untuk digunakan pada saat tidak ada air yang tersedia, air dari penampungan tersebut dapat dimanfaatkan.

### 1.2 TUJUAN

Mengetahui bagaimana karakteristik dari pengendali PID kinerja Gunt Level Control menggunakan Matlab

### 1.3 TEORI DASAR



Gunt level control adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengontrol volume dari sebuah tangki yang menampung barang cair. Pada gunt level control, terdiri dari sebuah tangkin, pompa, katup, selang atau pipa, sensor pengukur ketinggian, dan sebuah pengendali PID. Pengontrollan ini bertujuan agar volume air dalam tangki tetap pada volume yang diinginkan

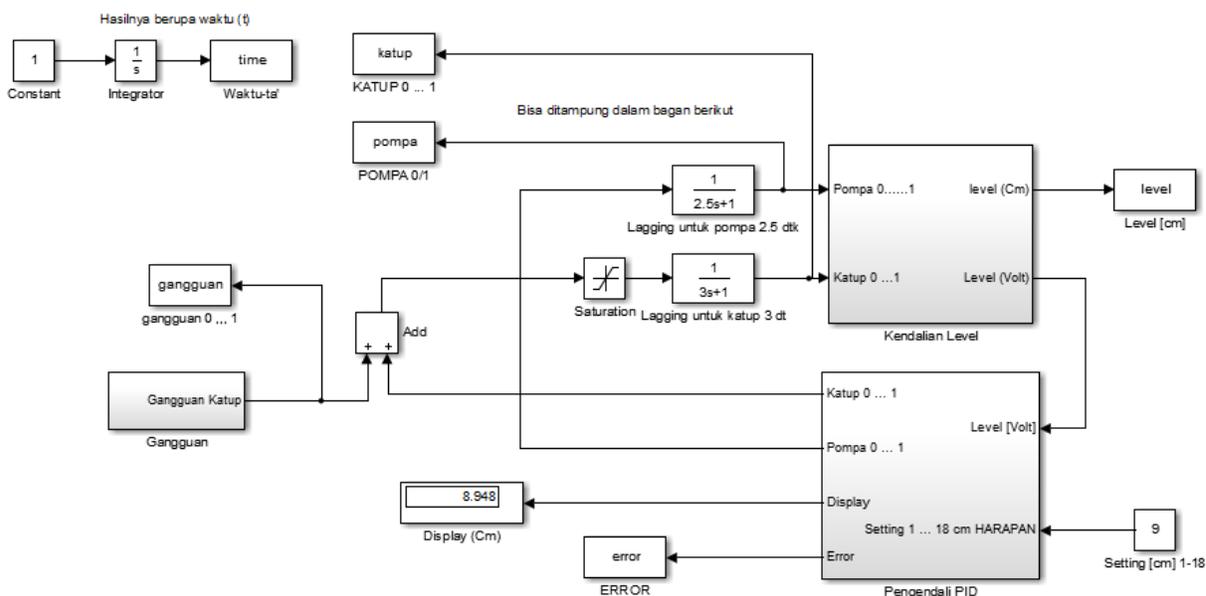
Pada gambar diatas merupakan ilustrasi dari sebuah gunt control dimana:

1. Garis Merah sebagai ilustrasi arah aliran listrik

## 2. Garis Biru sebagai ilustrasi aliran air aliran air

Sensor (LT) pada gambar akan membaca berapa ketinggian dari air pada bak penampung. Keluaran dari sensor ini sebagai sinyal listrik yang digunakan sebagai informasi inputan pengontrol PID. Pengontrol PID akan mengaktifkan pompa pada saat air dibawah titik normal dan akan membuka katub pada saat air diatas titik normal.

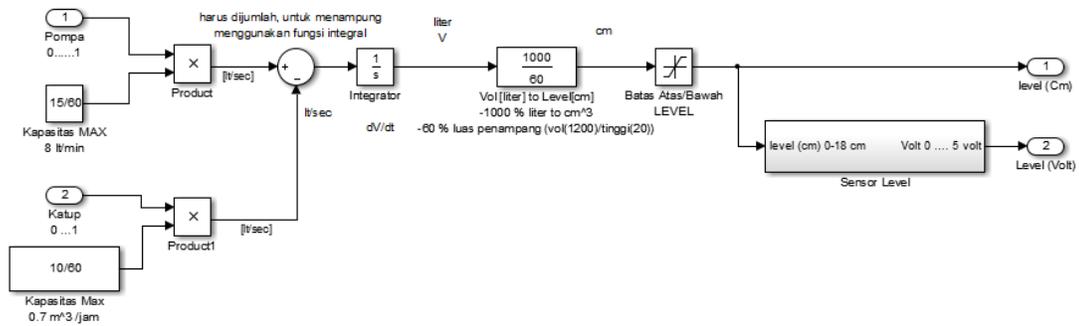
### 1.4 Analisa Dan Hasil Pengamatan



Gambar diatas merupakan simulasi sistem dari pengontrol. Pada pengontrol diset ketinggian dari air pada tangki yaitu 9 cm. Sedangkan ketinggian air pada tangki secara aktual yaitu pada 8.948 sedangkan errornya yaitu selisih antara nilai yang diset dengan nilai aktual yaitu 0.052.

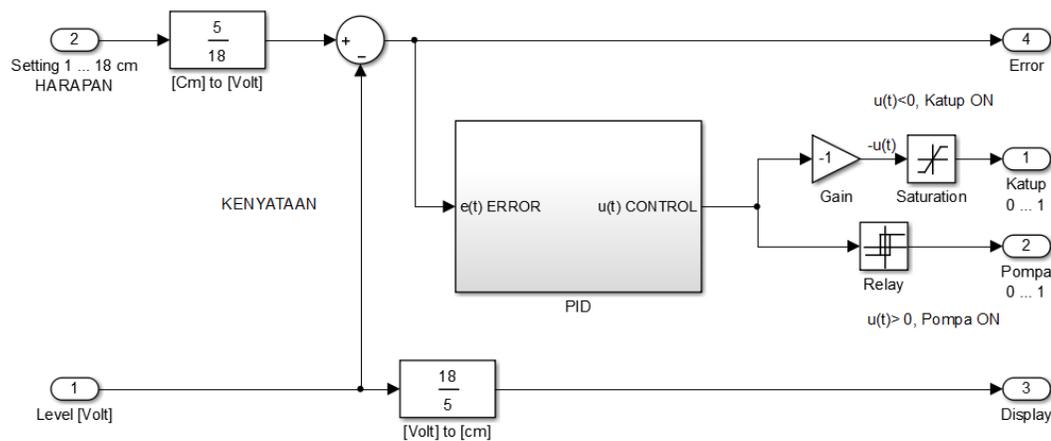
Pada simulasi diatas, terdapat 3 subsistem yang akan dijelaskan sebagai berikut:

#### 1.4.1 Kendalian Level



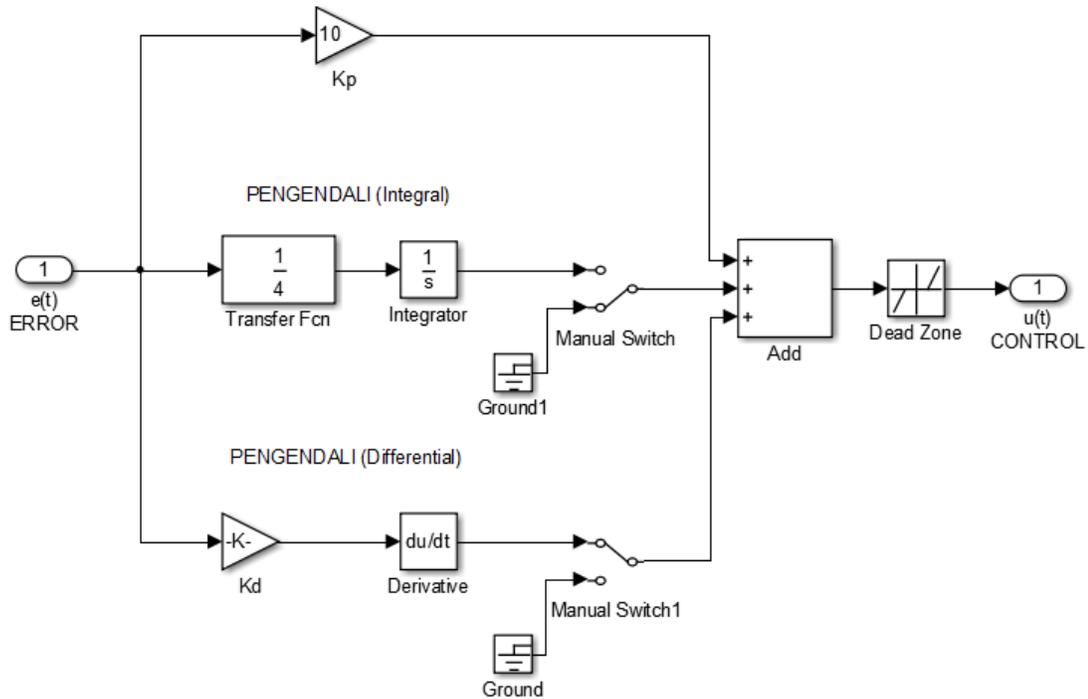
Pada gambar diatas, terdapat 2 input yaitu input 1 yang diisi oleh pompa. Dimana pompa berguna untuk mengalirkan air ke dalam tangki. Kemudian input ke 2 diisi oleh katup. Jika pompa bersifat menambahkan air dalam tangki, maka katup bertujuan untuk mengurangi air dalam tangki. Pada keluaran terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian output nyata dimana disini hasilnya dapat dilihat dengan mata dalam ukuran cm (centimeter) dan keluaran lainnya berupa sinyal listrik. Sinyal listrik sendiri sebelum keluar menjadi sinyal listrik sebelumnya mengalami proses perubahan dari hasil ukuran nyatanya dalam cm. Proses ini berlangsung pada subsistem sensor level.

#### 1.4.2 Pengendali PID

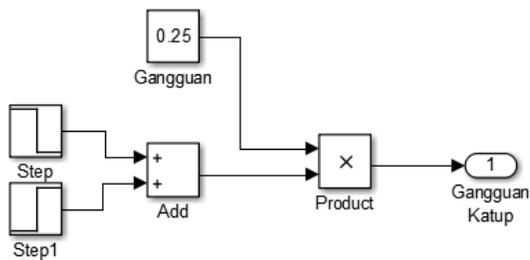


Subsistem Pengendali PID memiliki 2 inputan berupa settingan dari pengguna dan keluaran dari sensor yang berupa sinyal listrik. Agar kedua inputnya memiliki satuan yang sama, maka input dari settingan pengguna diubah terlebih dahulu sebelum dikurangkan dengan hasil dari sensor. Nilai dari harapan yang dikurangkan dengan nilai dari sensor kemudian disebut error. Nilai dari error sendiri ini kemudian akan ditampilkan sebagai keluaran 4. Keluaran 3 merupakan konversi dari sinyal listrik menjadi tampilan dalam bentuk besaran ukuran nyata yang kemudian akan ditampilkan pada display.

Error sendiri akan digunakan sebagai inputan dari Subsistem PID. Dalam subsistem PID sendiri berisi pengendali Proporsional, Integrator dan Differensial. Setiap pengendali ini memiliki inputan yang sama yaitu error. Output dari semua pengendali kemudian dijumlahkan. Deadzone pada output keluaran bertujuan agar keluaran pompa dan katub stabil dengan cara memberi batas toleransi kesalahan pada error



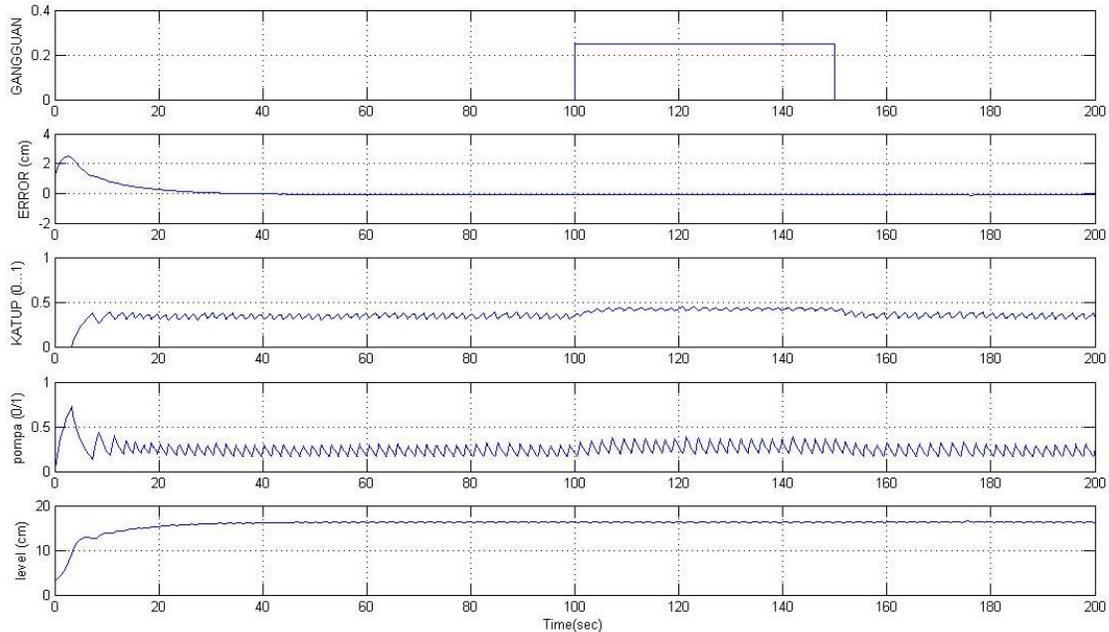
#### 1.4.3 Gangguan



Subsistem gangguan bertujuan untuk mensimulasikan adanya gangguan sebagai bentuk realisasi terhadap kejadian pada kehidupan nyata sehingga simulasi ini semakin mendekati kejadian asli didunia nyata. Pada subsistem ini disimulasikan adanya gangguan pada katub dimana pada saat tertentu katub tiba tiba terbuka tanpa ada perintah dari pengendali.

## 1.5 Analisa Hasil Simulasi

Untuk memperlihatkan bekerjanya sistem dan keadaan dari dari tangki dan pompa, ditampilkan dalam bentuk grafik sebagai berikut



Dari grafik di atas terlihat bahwa untuk mempertahankan ketinggian tangki, pompa dan katup bekerja bergantian hingga error mencapai titik 0. Pada saat ada gangguan, katup terbuka, tetapi pompa juga ikut bekerja sehingga keadaan air tetap pada ketinggian yang diinginkan.

## 1.6 Kesimpulan

Dari proyek ini diperlihatkan bagaimana cara mengontrol ketinggian sebuah tangki pengisian air dengan pengendali PID pada GUNT level control. Dengan menggunakan pengendali maka level air pada tangki tetap dapat dipertahankan bahkan pada saat ada gangguan pada pengontrol.

## **BAB 2 PROYEK 2**

### **Conveyer Sebagai Alat Transpor Material Padat Dari Silo ke Silo**

#### **3.1 PENDAHULUAN**

Pada project kali ini, kita mengamati perpindahan material dari silo 1 ke silo 2, dengan menggunakan *conveyer*. Silo yaitu sebuah wadah yang digunakan untuk menampung atau tempat penyimpan sementara material padat. *Conveyer* adalah sebuah alat yang berfungsi untuk memindahkan material padat dari suatu tempat ke tempat yang lain. Dalam proyek ini kita menggunakan matlab sebagai simulasi karena keterbatasan waktu dan tempat. Kita tidak simulasi secara langsung dengan device, meskipun device ada di lab energi jurusan elektro. Proyek ini sendiri merupakan bagian alat pengering material padat yang dirancang Bapak Andani Achmad sebagai dalam rangka menyelesaikan disertasi sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Doktor.

#### **3.2 TUJUAN**

Mengetahui dan mengatur parameter-parameter setiap silo dan menentukan parameter *conveyer* sehingga perpindahan material dari silo ke silo tidak terjadi peurunan produk.

#### **3.3 TEORI DASAR**

Sejak zaman dahulu manusia selalu membuat alat yang dapat membantu manusia dalam membatasi kekurangannya dalam hal ruang dan waktu. Salah satu masalah utama yang dihadapi manusia adalah bagaimana cara yang ampuh dalam memindahkan suatu benda dari suatu tempat ke tempat lain dengan efisien.

Pada dunia industri maupun non industri terutama yang mengolah material padat atau barang jadi sifatnya padat membutuhkan sebuah alat yang berguna untuk mengangkut barang padat dari satu tempat ke tempat lain. Salah satu alat ciptaan manusia untuk memindahkan barang yang digunakan di industri sendiri adalah *conveyer*. *Conveyer* ini digunakan dalam memindahkan material padat dari suatu tempat ke tempat lain dalam jarak yang dekat.

### 3.4 PEMBAHASAN



Gambar diatas merupakan simulasi mengenai project yang kita akan bahas, prinsip kerjanya material yang ada di silo 1 di pindahkan ke silo 2. Permasalahan disini memindahkan material dari silo 1 ke silo 2 sebanyak-banyaknya sehingga material di silo 1 semuanya dipindahkan ke silo2.

➤ Menghitung Penampang Silo

Untuk menghitung penampang silo dapat kita lihat rumus perhitungan dibawah ini :

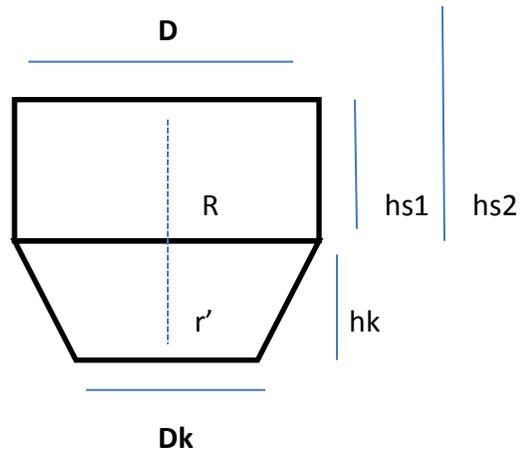
$V_{in} > V_k$   
 $V_{in} > V_k$   
 $V_s = V_{in} - V_k$   
 $V_s = y \cdot \pi R^2 = V_{in} - V_k$   
 $y = \frac{V_{in} - V_k}{\pi R^2}$   
 $h = h_k + \frac{V_{in} - V_k}{\pi R^2}$

$V_{in} \leq V_k$   
 $\frac{h+x}{h_k+x} = \frac{r}{R}$   
 $V_{ij} = \frac{1}{3} (h+x) \pi r^2 - \frac{1}{3} x \pi r^2 \rightarrow h = \dots ??$

$(h+x)^3 = \frac{(h_k+x)^2 (3V_{in} + x \pi R^2)}{\pi R^2}$   
 $h = \left[ \frac{(h_k+x)^2 (3V_{in} + x \pi R^2)}{\pi R^2} \right]^{1/3} - x$

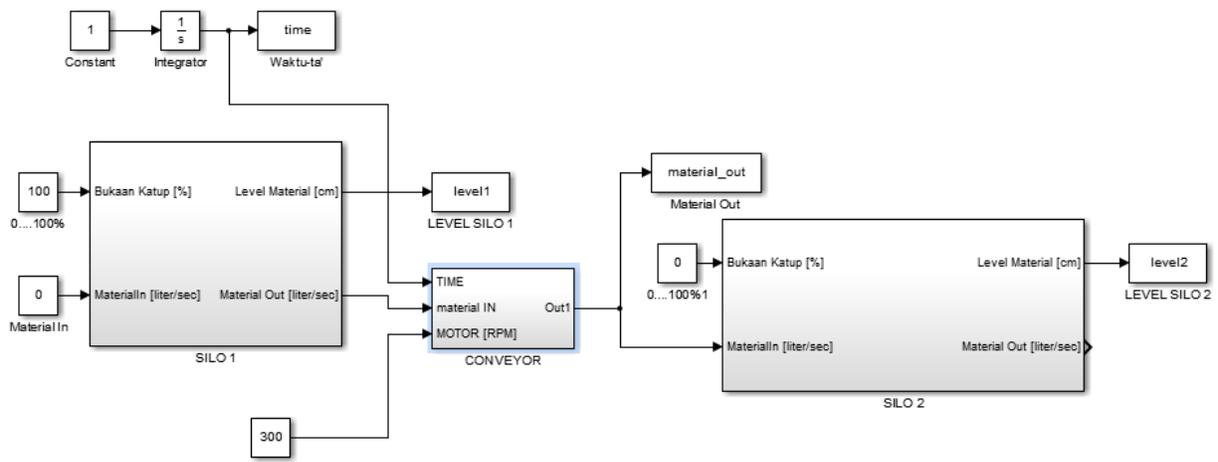
### 3.4.1 Hasil Pengukuran Silo

- a. Diameter Silo = 28 cm
- b. Jari-jari silo (R) = 14 cm
- c. Hk = 13 cm
- d. HS1 = 10 cm
- e. HS2 = 20 cm
- f.  $r'$  = 2,5 cm

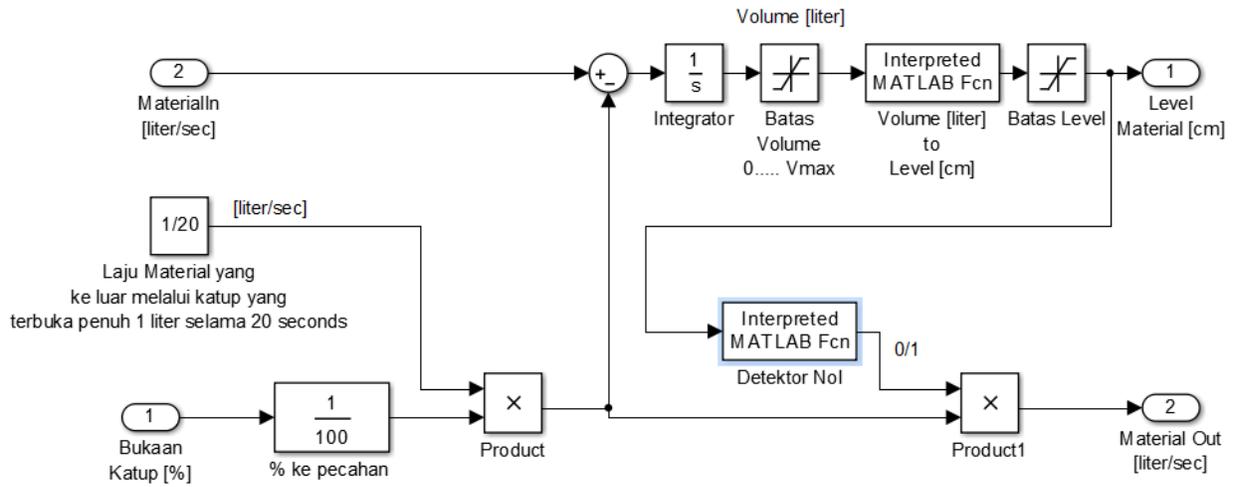


### 3.4.2 Analisa Dan Hasil Pengamatan

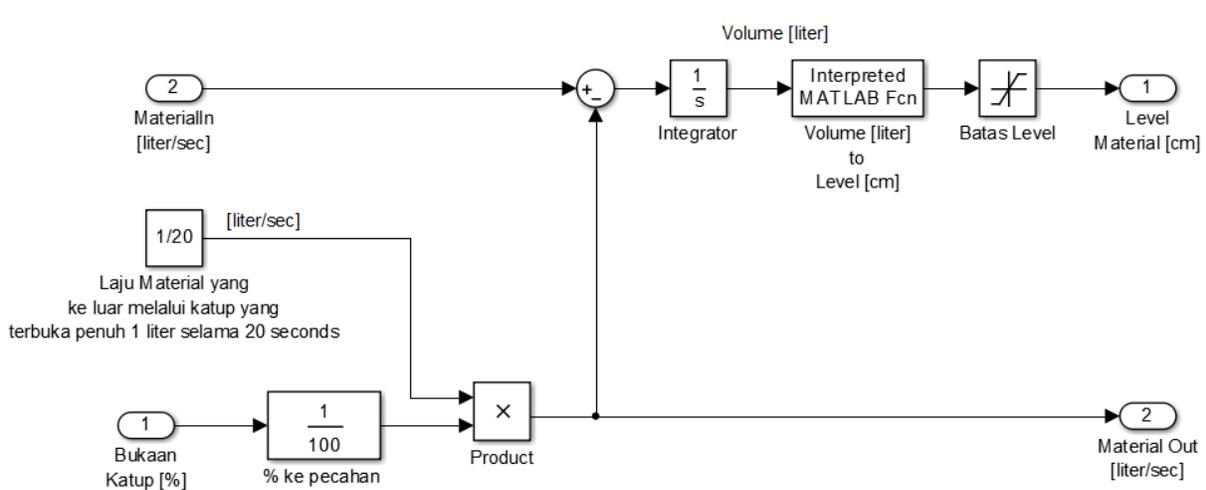
#### a. Gambar Simulasi Matlab



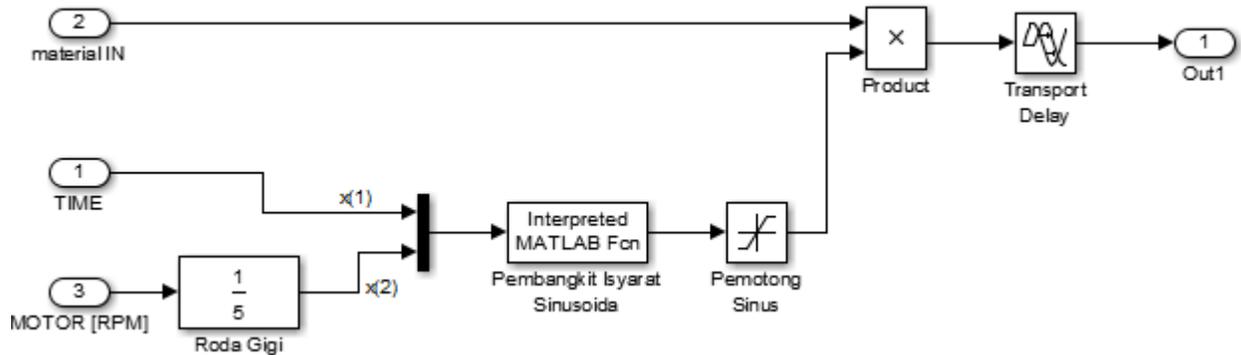
➤ **GAMBAR SUBSISTEM SILO 1**



➤ **GAMBAR SUBSISTEM SILO 2**



➤ **GAMBAR SUBSISTEM CONVEYER**



**b. Scrip**

➤ **Volume to level**

```
function y = volume_to_level(x)
V = 1000*x; % 1 liter = 1000 cm3
R = 13; % Jari-jari silinder = diameter/2
r = 2.5; % Jari-jari katup di bawah = diameter/2
hk = 12; % Tinggi kerucut terpotong
Vk = (1/3)*(pi)*(R^2 + (R*r) + r^2)*hk; % Volume kerucut
ho = (r/(R - r))*hk; % Tinggi potongan kerucut
if V >= Vk % Jika level di atas hk
y = hk + ((V-Vk)/(pi*(R^2))); % level material di silo 1 [cm]
else % Jika level di bawah hk
y = (((3*V*(ho^2)) + (pi*(r^2)*(ho^3)))/(pi*(r^2)))^(1/3) - ho;
end
```

➤ **Pembangkit Sinus**

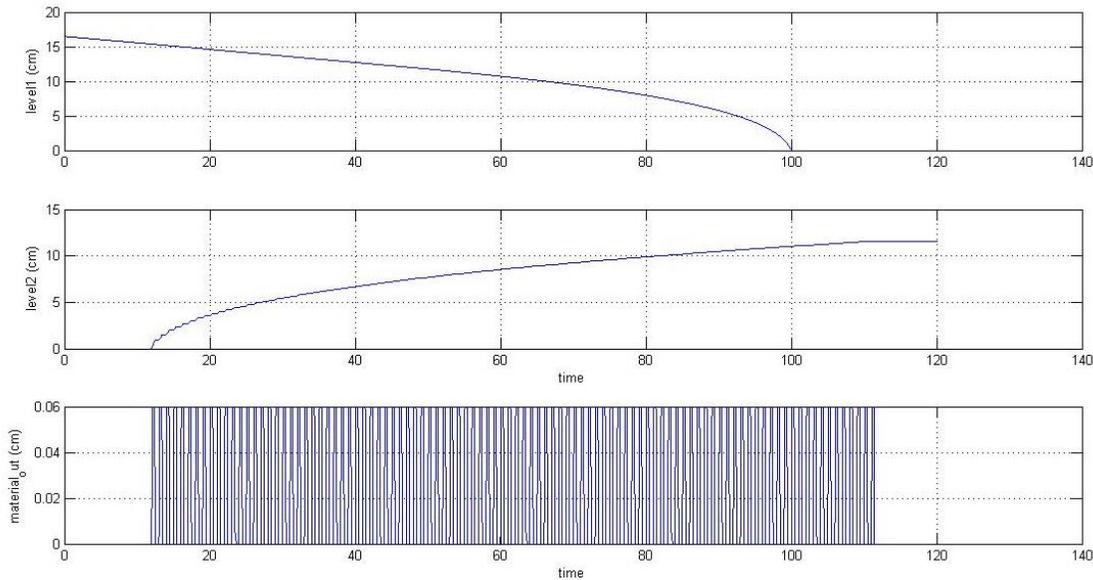
```
function y = pembangkit_sin(x)
t = x(1); % waktu
RPM = x(2); % Kecepatan MOTOR + roda gigi
D = 10*(60/RPM); % waktu membawa material dari Silo 1 ke Silo 2
T = D/10; % Periode isyarat sinus [sec]
f = 1/T; % Frekuensi [Hertz]
w = 2*pi*f; % Frekuensi sudut [rad/sec]
y = 2*sin(w*t); % isyarat sinusoida
```

➤ **Detektor Nol**

```
function y = detektor_nol(x)
level = x;
if level < 1
y = 0;
else
y = 1;
end
```

### 3.4.3 Analisa Hasil Simulasi

Hasil simulasi ditampilkan dalam bentuk grafik yang menampilkan keadaan dari silo 1, silo 2, dan keluaran dari conveyer.



Terlihat dari hasil simulasi diatas terjadi penurunan level .Level silo 1 berbeda dengan silo 2 ,pada silo 1 levelnya +-25 cm<sup>3</sup> menjadi +-11 cm<sup>3</sup> pada silo 2. Terjadi penurunan yang sangat drastis material produksi. Terihat dari tumpahan cawan terjadi delay, sebesar 20 sec saat silo menumpahkan cawan ke conveyer. Banyak faktor yang menyebabkan hal ini karena pemberian value (nilainya) pada conveyer yang tidak sesuai dengan valuenya yang diinginkan.

### 3.5 Kesimpulan

Dari hasil project kita dapat mengetahui parameter-parameter dari setiap silo sehingga kita dapat merancang simulasinya dengan matlab. Dari tujuan diatas yakni memindahkan material cawan dari silo 1 ke silo 2 dengan conveyer, kita mendapatkan parameter value (nilai) tetapi kita tidak mendapatkan parameter value pada conveyer yang sesuai yang diharapkan , hasil yang didapatkan terlihat pada figure. Pada figure terjadi penurunan level material dari silo 1 da silo 2.