

SKRIPSI ME -141501

**RANCANG BANGUN  
AUTOMATIC BALLASTING SYSTEM CONTROL  
PADA REMOTELY OPERATED VEHICLE (ROV)**

Oleh:

Muhammad Mishbahul Munir (4212100070)

Dosen Pembimbing:

1. Sutopo Purwono Fitri, ST, M. Eng, Ph. D.
2. Juniarko Prananda, ST, MT.

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
ITS

Surabaya, 19 Juli 2016



# OUTLINE

---

- ❑ PENDAHULUAN
- ❑ METODOLOGI PENELITIAN
- ❑ PERANCANGAN DAN PEMBUATAN
- ❑ ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN
- ❑ KESIMPULAN DAN SARAN

# PENDAHULUAN

## ❑ LATAR BELAKANG

- **Indonesia** adalah **negara maritim**, namun belum banyak **penelitian** atau penggunaan **ROV**



# PENDAHULUAN

## ❑ LATAR BELAKANG

- Perkembangan ROV dari tahun ke tahun



1960



1953



2016

# PENDAHULUAN

## ❑ LATAR BELAKANG

- Macam-macam tipe ballast dan perbandingannya

BALLAST COMPARISON

	Diving Tech	Installation	Buoyancy	Sealing	Reliability	Overall Cost † (US\$)
Piston ballast tanks	Static	Internal	+ve, -ve, Neutral	Difficult	Used in most remote submarines	2500
Hydraulic pumping system	Static	Internal	+ve, -ve, Neutral	Difficult	Not reliable	2710
Air compressor	Static	Internal	+ve, -ve, Neutral	Difficult	Air on board is limited, compressed air hard to handle	420
Thrusters	Dynamic	External	+ve	None	Used in most UUVs with big size	500

† The cost is estimated as an overall system.

Sumber: Wang, 2007.

# PENDAHULUAN

## ❑ RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimanakah *ballasting system* dengan menggunakan kompresor pada *remotely Operated Vehicle (ROV)* yang baik?
2. Bagaimanakah *automatic ballasting system control* untuk sistem ballas dengan menggunakan kompresor pada *Remotely Operated Vehicle (ROV)*?

## ❑ BATASAN MASALAH

1. Underwater vehicle yang digunakan adalah jenis *Remotely Operated vehicle (ROV)* yang menggunakan sistem ballas dengan kompresor atau dengan media udara.
2. Sistem yang diperhatikan hanya sistem ballas
3. Sistem penggerak, kamera dan pencahayaan diabaikan.
4. Pengujian dilakukan di kolam yang tenang dengan kedalaman tertentu.

# PENDAHULUAN

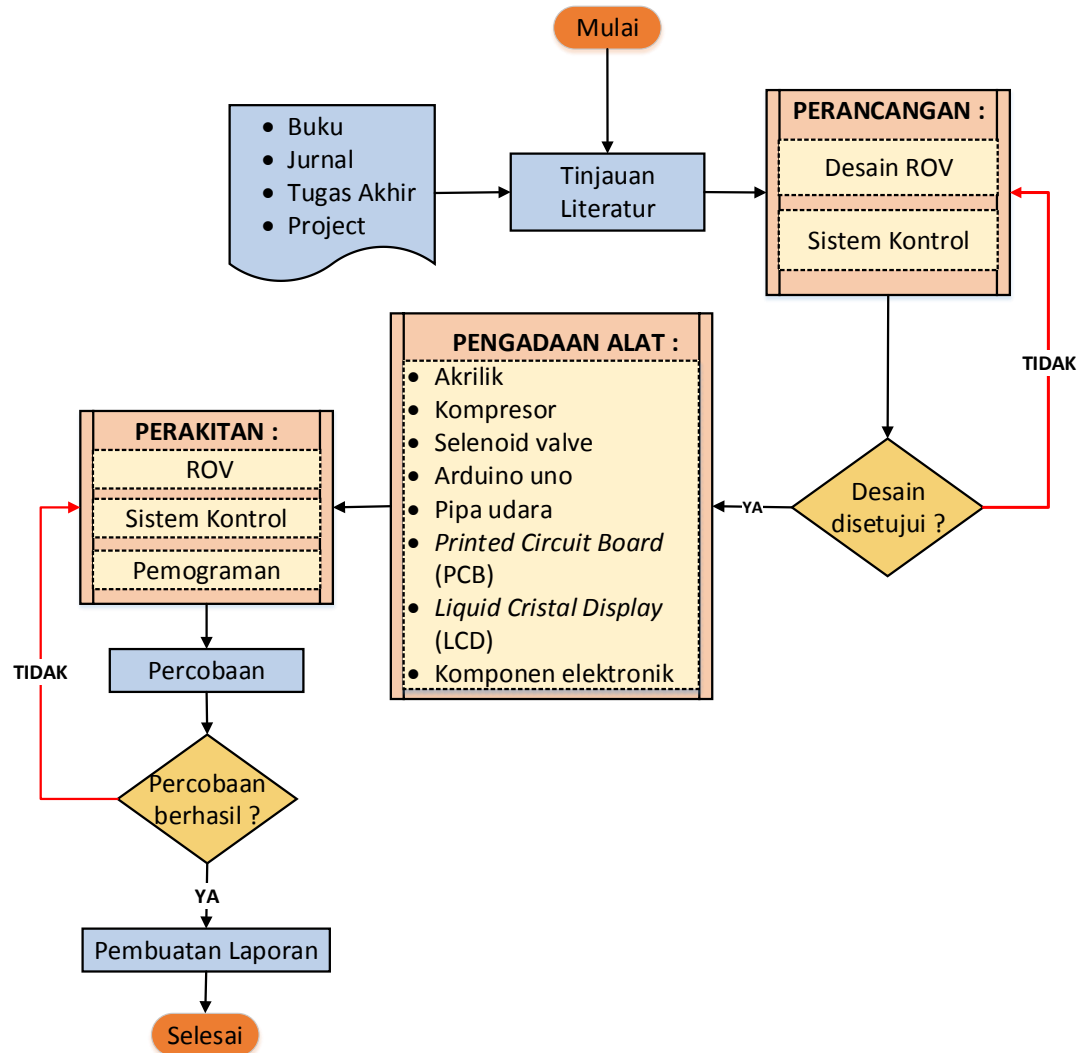
## ❑ TUJUAN

1. Membuat desain sistem ballas yang baik dengan menggunakan kompresor pada *Remotely Operated Vehicle* (ROV).
2. Membuat *automatic ballasting system control* untuk sistem ballas dengan menggunakan kompresor pada *Remotely Operated Vehicle* (ROV).
3. Membuat *prototype Remotely Operated Vehicle* (ROV).

## ❑ MANFAAT

1. Adanya *automatic ballasting system control* pada ROV akan menambah teknologi baru pada ROV dan memudahkan operator untuk mengatur posisi kedalaman ROV dalam melakukan misinya.
2. Dengan menggunakan ballas sistem dengan kompresor atau media udara akan memberikan perbandingan secara teknis dengan ballas sistem pada umumnya yang digunakan ROV saat ini.

# METODOLOGI PENELITIAN

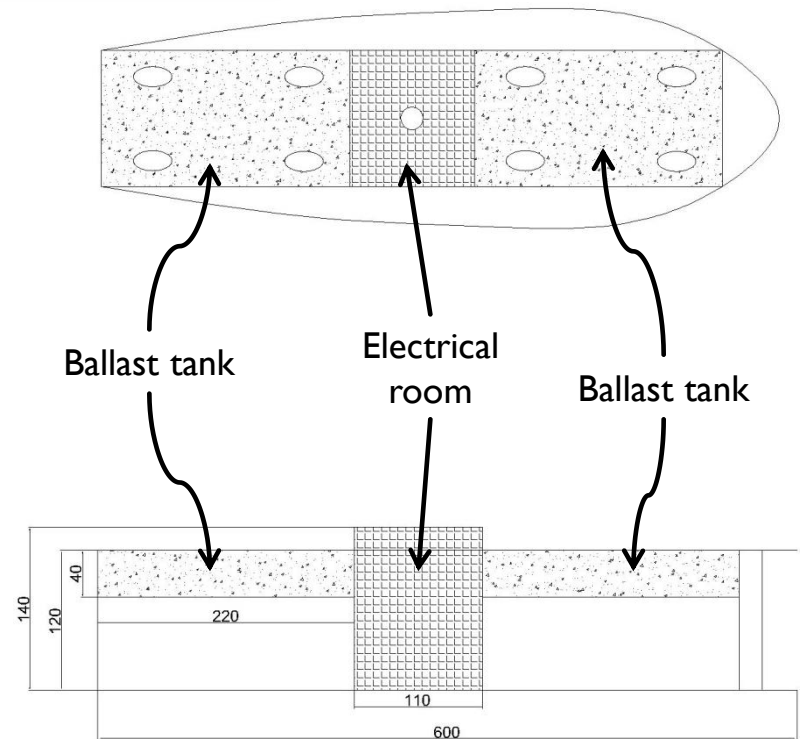
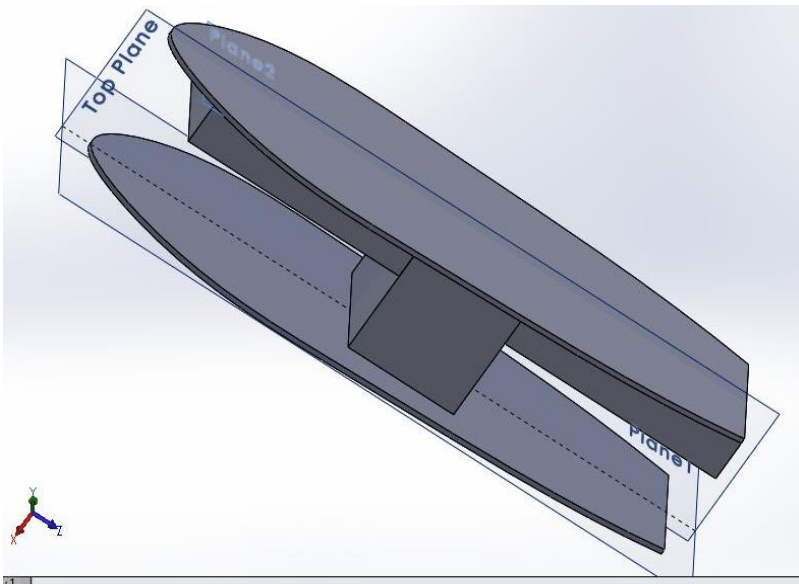




# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

## ROV

### DESAIN

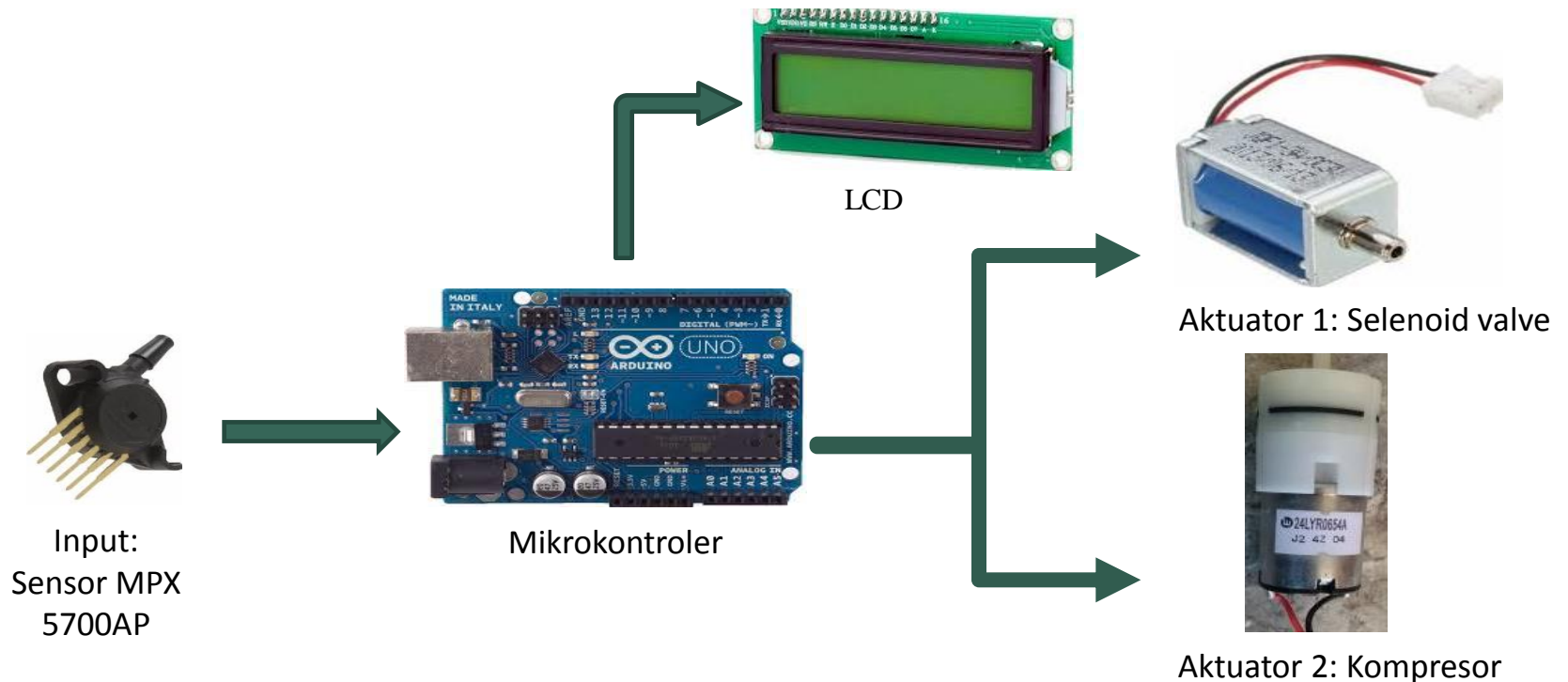




# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

## ❑ SISTEM KONTROL

### SKEMA SISTEM KONTROL

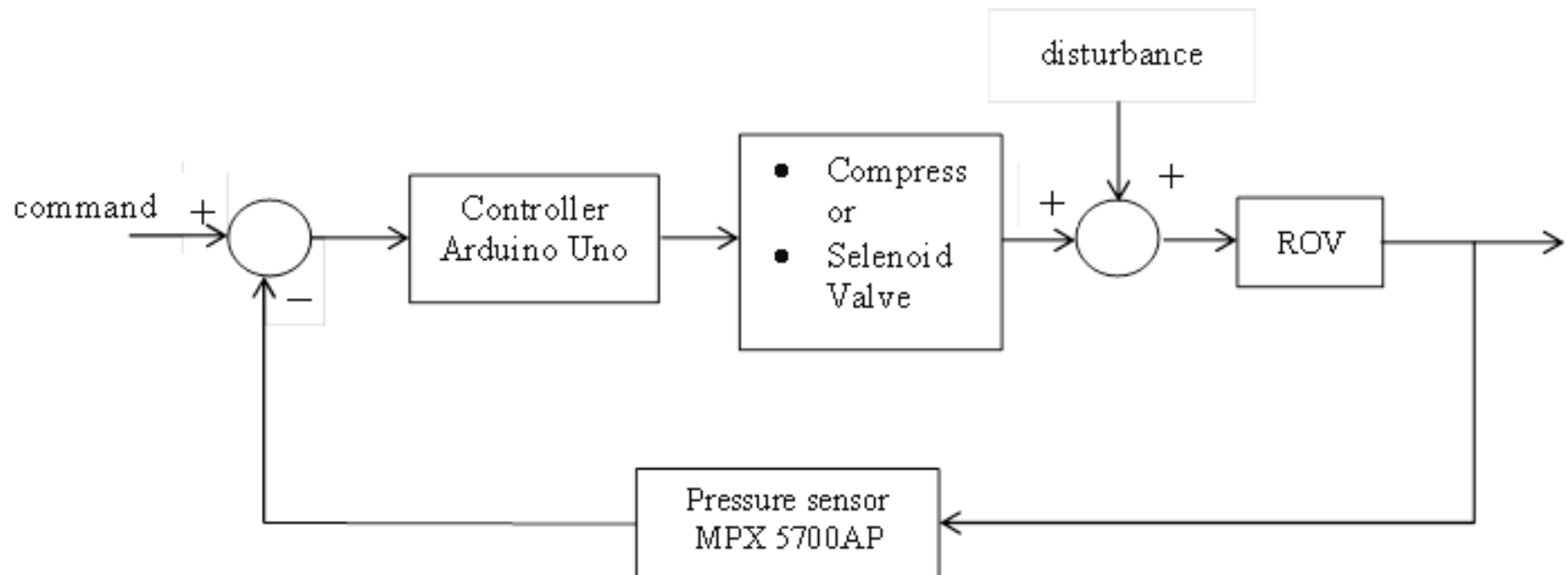


Hasil pengukuran pada sensor tekanan akan menjadi input untuk mikrokontroler dan outputnya akan ditampilkan pada LCD dan menyalakan kompresor dan selenoid valve

# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

## ❑ SISTEM KONTROL

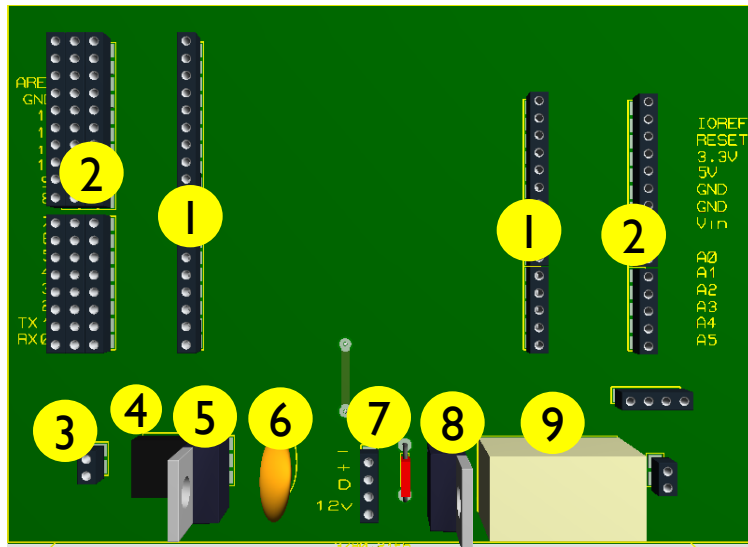
### BLOK DIAGRAM



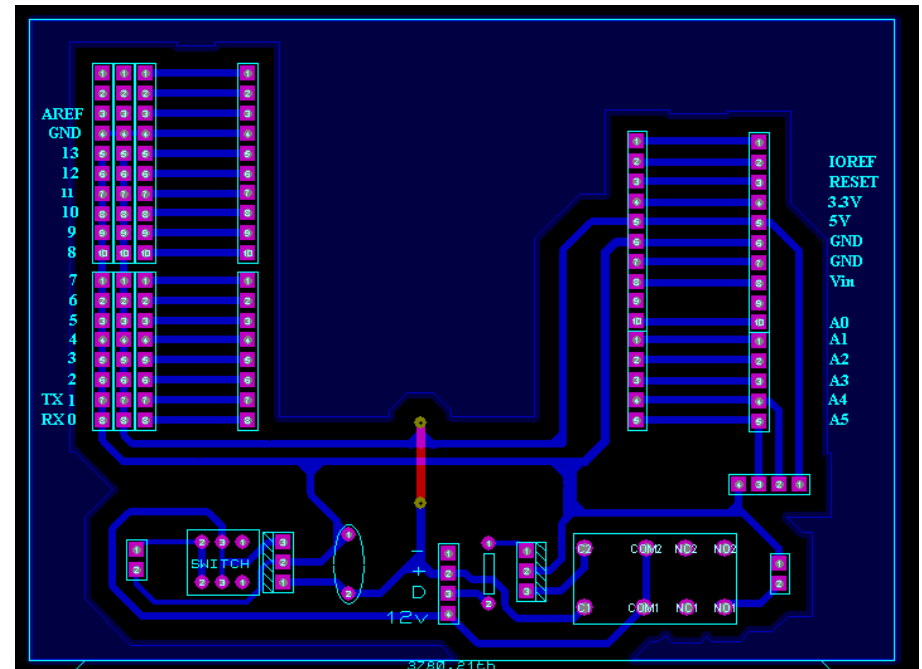
# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

## ☐ SISTEM KONTROL

DESAIN tampak ATAS dan BAWAH



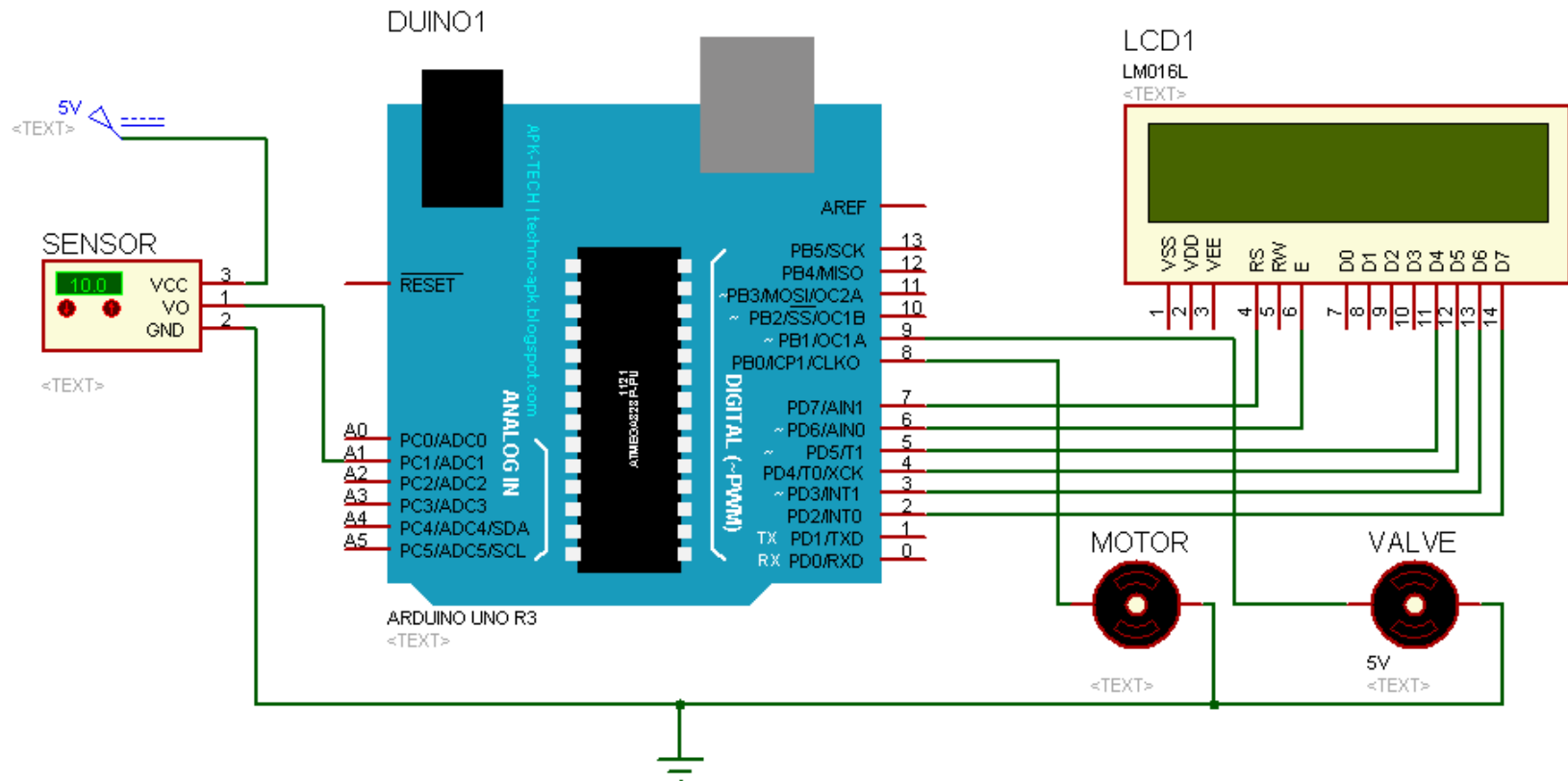
1. Port Arduino
2. Input/Output
3. Sumber tegangan
4. Switch on/off
5. Regulator 7805 & heatsink
6. Kapasitor
7. Resistor
8. Transistor BD139
9. Relay 5V



# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

## ❑ SISTEM KONTROL

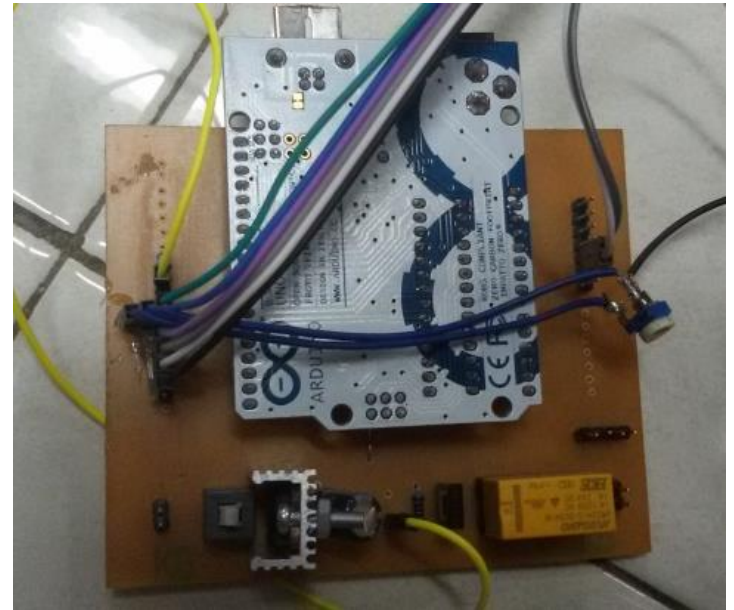
### DESAIN



# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

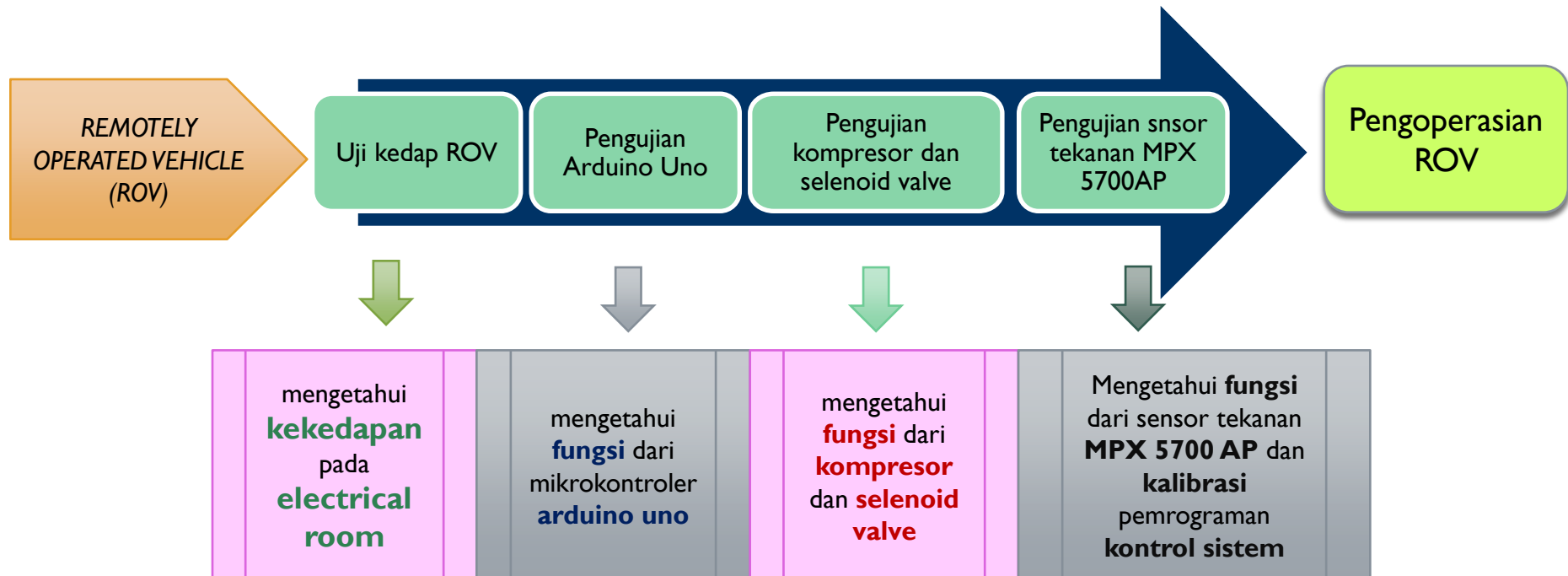
## ❑ SISTEM KONTROL

### REALISASI



# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## SKEMA PENGUJIAN ROV





# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## ❑ UJI KEDAP ROV

- Dilakukan pada ruangan yang digunakan untuk menempatkan komponen elektronik seperti kontroler, kompresor dan selenoid valve.
- Tujuan → untuk mengetahui apakah ruangan tersebut kedap atau masih bocor.
- Komponen yang berada didalamnya sangat rentan rusak jika terkena air.

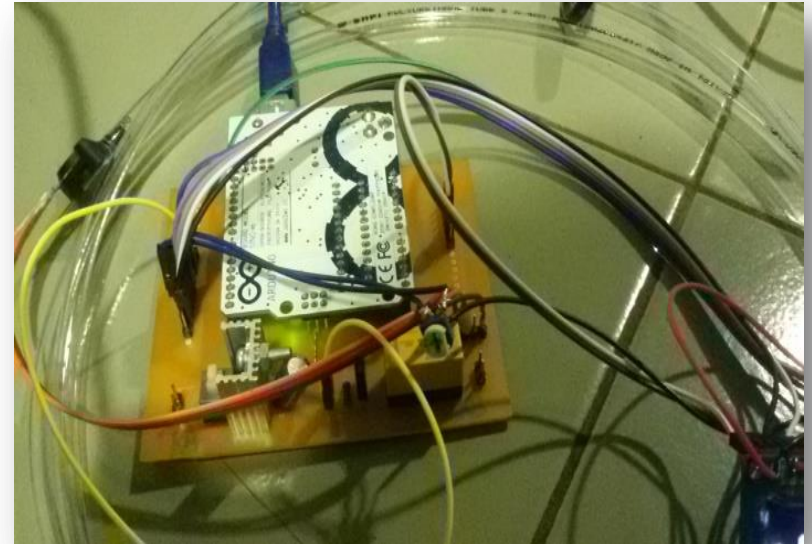
UJI COBA	METODE	HASIL
1	Ditutup biasa	Bocor
2	Diberikan seal karet	Bocor
3	Diberikan double tape busa + seal karet	Bocor sedikit
4	Diberikan double tape busa + selotip hitam + lem tembak	Tidak bocor

# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## ❑ UJI SENSOR TEKANAN MPX 5700 AP

- Tujuan → mengetahui apakah sensor berfungsi atau tidak.
- Data yang diperoleh dijadikan data acuan untuk melakukan kalibrasi dan mengubahnya ke dalam unit jarak dengan satuan (cm).

Kedalaman (cm)	Tekanan (kPa)
10	172
20	173
30	174
40	175
50	176
60	177
70	178
80	179



# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## □ HASIL UJI COBA ROV

Uji Coba Pertama →  
Posisi ROV bergerak dari  
**Permukaan** ke **Dasar**

### A. Uji Coba Pertama

Posisi Awal (cm)	Set Point (cm)	Posisi Akhir 1 (cm)	Tekanan (kPa)	Waktu (s)	Error
0	20	24	173	3,1	20,0%
0	40	39	175	5,9	-2,5%
0	60	62	177	8,5	3,3%
0	80	80	179	11,2	0,0%

Uji Coba Kedua → Posisi  
ROV bergerak dari **Dasar**  
ke **Permukaan**

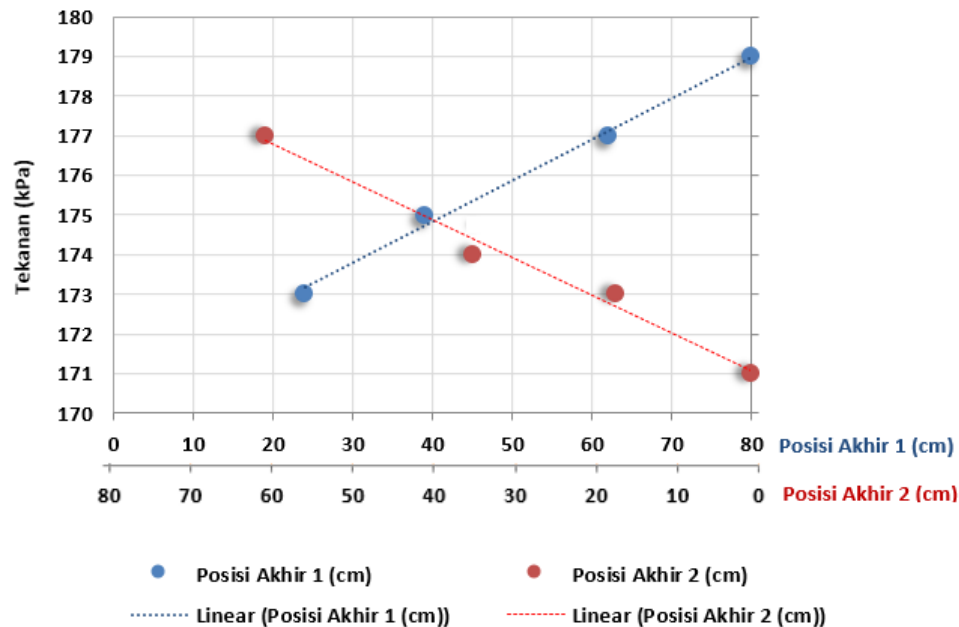
### B. Uji Coba Kedua

Posisi Awal (cm)	Set Point (cm)	Posisi Akhir 2 (cm)	Tekanan (kPa)	Waktu (s)	Error
80	60	61	177	4,16	1,7%
80	40	35	174	7,6	-12,5%
80	20	17	173	10,9	-15,0%
80	0	0	171	14,1	0,0%

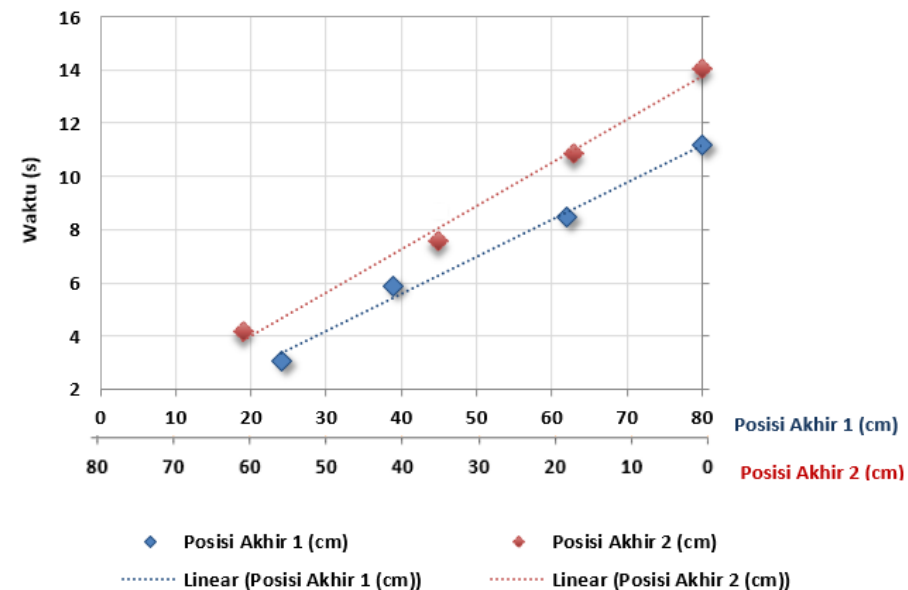
# ANALISA DAN PEMBAHASAN

## □ HASIL UJI COBA ROV

Posisi Akhir terhadap Tekanan



Posisi Akhir terhadap Waktu



Semakin **dalam posisi ROV** di dalam air, maka semakin **tinggi tekanan** dan semakin **jauh jarak** yang ingin dituju ROV, maka **waktu** yang dibutuhkan juga semakin **banyak**

# KESIMPULAN DAN SARAN

## ❑ KESIMPULAN

- 1) Desain ROV yang dibuat belum dapat dikatakan layak karena stabilitas ROV masih kurang baik dan penggunaan akrilik sebagai *body* ROV tidak efektif karena harus melewati banyak proses seperti plot gambar, pemotongan, pengeleman serta pengaturan kededapan yang rumit.
- 2) Dengan adanya *automatic control system* pada sistem ballas tersebut menjadikan desain elektronika dari ROV menjadi lebih ramping dan kontrolnya lebih mudah.
- 3) Error posisi ROV dari set point yang telah ditentukan saat melakukan penyelaman memiliki nilai rata-rata 5.2 % dan ketika kembali ke permukaan memiliki nilai rata-rata 6.5%.
- 4) Waktu yang diperlukan ROV dengan massa 5 kg untuk menyelam pada titik terjauh yaitu 0-80 cm adalah 11.17 s dan waktu yang diperlukan untuk kembali ke permukaan dari kedalaman 80 cm adalah 14.07 s.
- 5) Perencanaan tanki ballas dengan tipe udara bertekanan (kompresor) yang menggunakan kantong udara dari manset tensimeter hanya mampu menampung tekanan maksimal 1 bar.

# KESIMPULAN DAN SARAN

## ❑ SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang sistem ballas pada ROV maupun *automatic control system* nya. Ada beberapa poin yang penulis tekankan yaitu melakukan penelitian untuk membandingkan tipe tipe dari sistem ballas pada ROV dan penelitian untuk menggunakan sensor sonar sebagai input dari *automatic control system* serta melakukan analisa respon kontrol system tersebut menggunakan software Matlab.

TERIMA KASIH