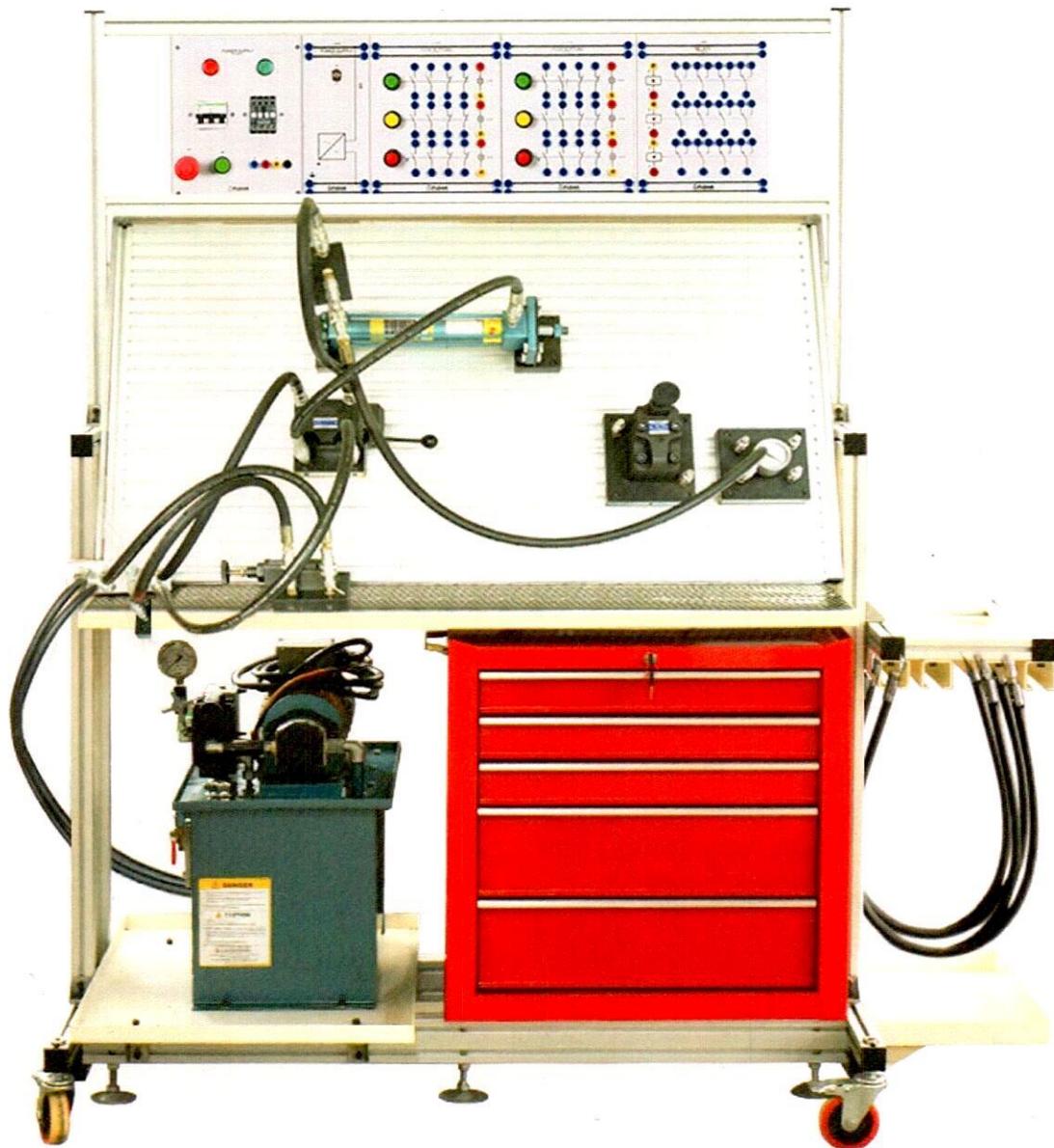


# BASIC ELECTRO HYDRAULIC TRAINING SYSTEM

PT 070210EC





# **Training Panel System**

**The System that Creates the Future Skilled Engineers**

## **PENDAHULUAN**

Agar mampu mengikuti perkembangan teknologi di bidang industri, alat latih kejuruan merupakan salah satu media yang berperan penting dalam meningkatkan kompetensi keterampilan secara optimal dalam proses belajar mengajar.

Peralatan Pendidikan SMK Pudak Scientific didesain dengan mengutamakan pendekatan *learning by doing* sehingga pengguna dapat memahami berbagai prinsip teknik secara langsung dan aktif dan memenuhi kebutuhan didaktik dan metodik.

Pemilihan produk yang ada dalam Katalog Peralatan Pendidikan SMK Pudak Scientific ini mengacu pada Dokumen Pengadaan Peralatan Pendidikan SMK yang dikeluarkan oleh Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Indonesia. Produk-produk tersebut telah mengikuti standar peralatan yang umum dipakai di dunia pendidikan dan sering ditemukan pada kegiatan industri.

Keunggulan Peralatan Pendidikan SMK Pudak Scientific:

- Dibuat berdasarkan kondisi nyata dan menggunakan komponen industri asli.
- Mencakup topik materi dari yang sederhana hingga kompleks.
- Dirancang menggunakan komponen dan bahan berkualitas tinggi.
- Dibuat dengan mengutamakan faktor keamanan untuk pengguna pada saat melakukan percobaan.
- Kondisi alat merupakan alat baru.
- Tanpa kerusakan atau cacat.
- Peralatan aman terhadap pemakai, lingkungan, dan peralatan itu sendiri.
- Setiap alat terdapat identitas permanen (lambang/merek) Pudak Scientific.

## **DAFTAR ISI**

**Panduan Percobaan**

**Manual Alat**

**Daftar Katalog**

**Sertifikat Garansi**

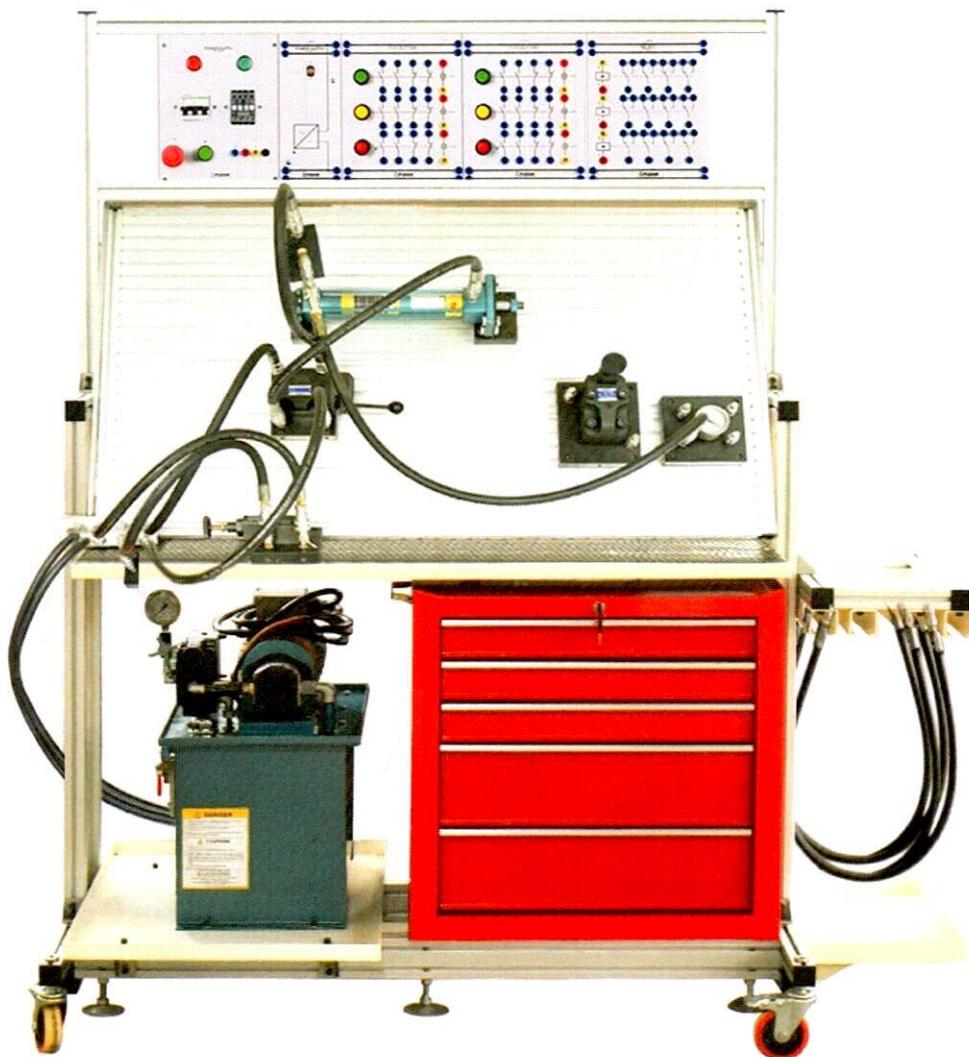
**Inspection Report**



*PANDUAN PERCOBAAN*

# **BASIC ELECTRO HYDRAULIC TRAINING SYSTEM**

**PT 070210EC**





## **Kata Pengantar**

Pesawat latih "*Basic Electro Hydraulic Training System*" ini, dipersiapkan untuk praktek pengenalan dan pemahaman tentang teknologi elektro hidrolik dan PLC. Pesawat latih ini dirancang untuk membantu pemakai dengan mudah dan cepat dalam memahami elektro hidrolik dan pengontrolannya.

Untuk menunjang agar proses belajar-mengajar praktek pengenalan dan pemahaman teknologi elektro hidrolik dapat terlaksana dengan baik dan sesuai tujuan, diperlukan adanya petunjuk tertulis sebagai penuntun pelaksanaan praktek. Oleh karena itu, Buku petunjuk percobaan yang menyertai pesawat latih ini dibuat agar para pemakai dapat melaksanakan praktek dengan tahapan-tahapan yang benar.

Namun demikian para pemakai pesawat latih "*Basic Electro Hydraulic Training System*" diharapkan telah mempunyai latar belakang pengetahuan dasar mengenai listrik dasar, sehingga akan lebih memudahkan pemakai dalam memahami setiap praktek yang dilakukan.

Pudak Scientific



## Daftar Isi

Kata Pengantar .....	i
Daftar isi .....	iii
I. Pendahuluan .....	1
II. Percobaan-percobaan	
DE19001 Rangkaian Kontrol Listrik Dasar .....	3
DE19002 Rangkaian Pembalik Katup Pengontrol Arah Manual.....	13
DE19003 Rangkaian Pembalik Katup Pengontrol Arah Solenoid.....	17
DE19004 Rangkaian Pengunci.....	21
DE19005 Rangkaian Regulasi Tekanan Tunggal .....	24
DE19006 Pengaturan Tekanan Sekunder .....	30
DE19007 Pengatur Tekanan Dua Arah.....	34
DE19008 Rangkaian Hidrolik Tidak Membebani Dengan Menggunakan H&M Solenoid Shuttle Valve.....	38
DE19009 Rangkaian Penyeimbang .....	44
DE19010 Rangkaian Dekompresi.....	49
DE19011 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Masukan.....	53
DE19012 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Keluaran.....	57
DE19013 Rangkaian Pengatur Kecepatan Dua Arah .....	61
DE19014 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Masukan Menggunakan Katup Pengatur Kecepatan.....	64
DE19015 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Keluaran Menggunakan Katup Pengatur Kecepatan.....	68
DE19016 Rangkaian Pengatur Kecepatan Dua Arah Menggunakan Katup Pengontrol Kecepatan Aliran .....	72
DE19017 Rangkaian Sekuen .....	76
DE19018 Rangkaian Sekuen Menggunakan Saklar Limit.....	80
DE19019 Rangkaian Sekuen Menggunakan Saklar Tekanan.....	83
DE19020 Rangkaian Sekuen Menggunakan saklar limit induktif .....	87
DE19021 Rangkaian pengunci posisi aktuator satu arah menggunakan pilot operated check valve .....	90
DE19022 Rangkaian pengunci posisi aktuator dua arah menggunakan pilot operated check valve .....	94
III. Lampiran	
A. Cara Merakit Rak Panel	

## I. PENDAHULUAN

Pada buku petunjuk percobaan ini disajikan langkah-langkah penggunaan perangkat latih Basic Electro Hydraulic Training System secara sistematis dan jelas dalam melaksanakan praktik yang meliputi:

- DE19001 Rangkaian Kontrol Listrik Dasar
- DE19002 Rangkaian Pembalik Katup Pengontrol Arah Manual
- DE19003 Rangkaian Pembalik Katup Pengontrol Arah Solenoid
- DE19004 Rangkaian Pengunci
- DE19005 Rangkaian Regulasi Tekanan Tunggal
- DE19006 Pengaturan Tekanan Sekunder
- DE19007 Pengatur Tekanan Dua Arah
- DE19008 Rangkaian Hidrolik Tidak Membebani Dengan Menggunakan H&M Solenoid Shuttle Valve
- DE19009 Rangkaian Penyeimbang
- DE19010 Rangkaian Dekompresi
- DE19011 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Masukan
- DE19012 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Keluaran
- DE19013 Rangkaian Pengatur Kecepatan Dua Arah
- DE19014 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Masukan Menggunakan Katup Pengatur Kecepatan
- DE19015 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Keluaran Menggunakan Katup Pengatur Kecepatan
- DE19016 Rangkaian Pengatur Kecepatan Dua Arah Menggunakan Katup Pengontrol Kecepatan Aliran
- DE19017 Rangkaian Sekuen
- DE19018 Rangkaian Sekuen Menggunakan Saklar Limit
- DE19019 Rangkaian Sekuen Menggunakan Saklar Tekanan
- DE19020 Rangkaian Sekuen Menggunakan saklar limit induktif
- DE19021 Rangkaian pengunci posisi aktuator satu arah menggunakan pilot operated check valve
- DE19022 Rangkaian pengunci posisi aktuator dua arah menggunakan pilot operated check valve

Setiap nomor percobaan terdiri atas beberapa komponen yang telah disusun sedemikian rupa sehingga mempermudah pemakai untuk melakukan persiapan, proses, dan mengambil suatu pengertian.

Komponen-komponen yang dimaksud terdiri dari:

### **Nomor Percobaan**

Menunjukkan urutan percobaan yang ada pada buku ini.

## I. PENDAHULUAN

Pada buku petunjuk percobaan ini disajikan langkah-langkah penggunaan perangkat latih Basic Electro Hydraulic Training System secara sistematis dan jelas dalam melaksanakan praktik yang meliputi:

- DE19001 Rangkaian Kontrol Listrik Dasar
- DE19002 Rangkaian Pembalik Katup Pengontrol Arah Manual
- DE19003 Rangkaian Pembalik Katup Pengontrol Arah Solenoid
- DE19004 Rangkaian Pengunci
- DE19005 Rangkaian Regulasi Tekanan Tunggal
- DE19006 Pengaturan Tekanan Sekunder
- DE19007 Pengatur Tekanan Dua Arah
- DE19008 Rangkaian Hidrolik Tidak Membebani Dengan Menggunakan H&M Solenoid Shuttle Valve
- DE19009 Rangkaian Penyeimbang
- DE19010 Rangkaian Dekompresi
- DE19011 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Masukan
- DE19012 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Keluaran
- DE19013 Rangkaian Pengatur Kecepatan Dua Arah
- DE19014 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Masukan Menggunakan Katup Pengatur Kecepatan
- DE19015 Rangkaian Pengatur Kecepatan Pada Keluaran Menggunakan Katup Pengatur Kecepatan
- DE19016 Rangkaian Pengatur Kecepatan Dua Arah Menggunakan Katup Pengontrol Kecepatan Aliran
- DE19017 Rangkaian Sekuen
- DE19018 Rangkaian Sekuen Menggunakan Saklar Limit
- DE19019 Rangkaian Sekuen Menggunakan Saklar Tekanan
- DE19020 Rangkaian Sekuen Menggunakan saklar limit induktif
- DE19021 Rangkaian pengunci posisi aktuator satu arah menggunakan pilot operated check valve
- DE19022 Rangkaian pengunci posisi aktuator dua arah menggunakan pilot operated check valve

Setiap nomor percobaan terdiri atas beberapa komponen yang telah disusun sedemikian rupa sehingga mempermudah pemakai untuk melakukan persiapan, proses, dan mengambil suatu pengertian.

Komponen-komponen yang dimaksud terdiri dari:

### **Nomor Percobaan**

Menunjukkan urutan percobaan yang ada pada buku ini.

## **Judul Percobaan**

Memberikan gambaran arah dan penekanan percobaan yang akan dilakukan.

### 1. Tujuan Percobaan

Memberikan petunjuk tentang sasaran yang akan dicapai atau perubahan tingkah laku yang diharapkan setelah melaksanakan kegiatan percobaan

### 2. Pendahuluan

Memberikan suatu gambaran pengetahuan awal sebagai bekal untuk melakukan suatu percobaan agar tidak terjadi kesalahan dalam menerjemahkan hasil percobaan.

### 3. Buku Bacaan

Adalah daftar buku yang perlu dibaca agar penguasaan materi pada suatu percobaan cepat tercapai.

### 4. Peralatan

Terdiri atas dua jenis yaitu:

Utama : yang berarti peralatan tersebut adalah kelengkapan yang menyertai pesawat latih.

Pendukung : yang berarti peralatan tersebut sebagai penunjang dalam praktik namun tidak menyertai pesawat latih (tambahan yang harus disiapkan sendiri).

Kedua jenis peralatan tersebut merupakan kelengkapan yang harus disiapkan untuk melaksanakan suatu kegiatan percobaan.

### 5. Langkah Kerja

Merupakan petunjuk yang harus diikuti dalam proses melaksanakan suatu kegiatan praktik karena erat kaitannya dengan hasil yang akan dicapai.

### 6. Evaluasi

Memberikan suatu gambaran tentang hasil praktik yang telah dilakukan sekaligus merupakan kontrol apakah percobaan yang dilakukan sudah dimengerti atau tidak.

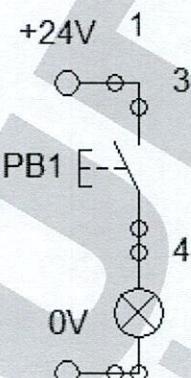
**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- Membuat rangkaian kontrol listrik dasar.
- Memahami rangkaian logika dasar dan logika kombinasi.

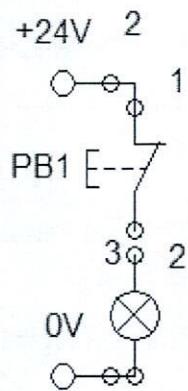
**II. Pendahuluan**

Rangkaian kontrol listrik dasar digunakan untuk menyalakan/mematikan beban. Pada sistem elektro hidrolik beban yang dimaksud dapat berupa solenoid katup hidrolik, relay ataupun lampu indikator. Terdapat beberapa macam rangkaian kontrol listrik yang biasa digunakan yaitu:

**1. Rangkaian ON**

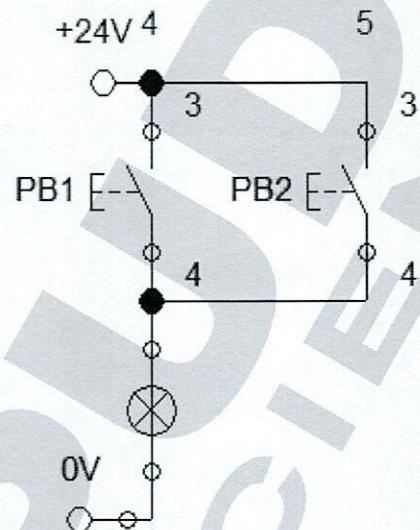
Berfungsi untuk menyalakan sesaat beban. Pada saat PB1 ditekan maka arus akan mengalir, sehingga beban dalam hal ini lampu akan menyala. Ketika PB1 tidak ditekan maka arus akan terputus dan lampu menjadi padam.

**2. Rangkaian OFF**



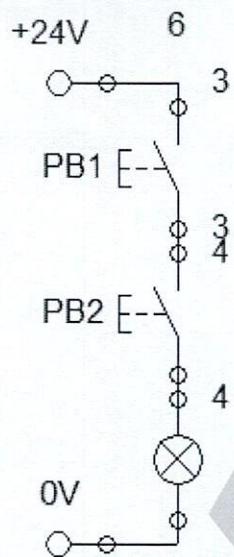
Berfungsi untuk mematikan beban sesaat. Pada saat PB1 ditekan maka arus akan terputus, sehingga lampu akan mati. Ketika PB1 tidak ditekan maka arus akan kembali mengalir sehingga lampu menyala.

### 3. Rangkaian OR



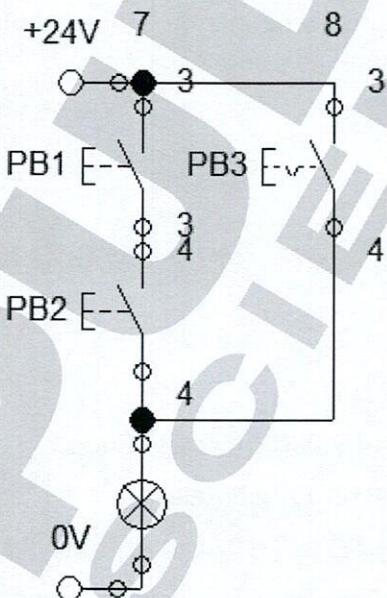
Berfungsi untuk menyalakan beban sesaat dengan menggunakan beberapa tombol ON. Jika salah satu tombol (PB1/PB2) maka arus akan mengalir sehingga lampu akan menyala.

### 4. Rangkaian AND



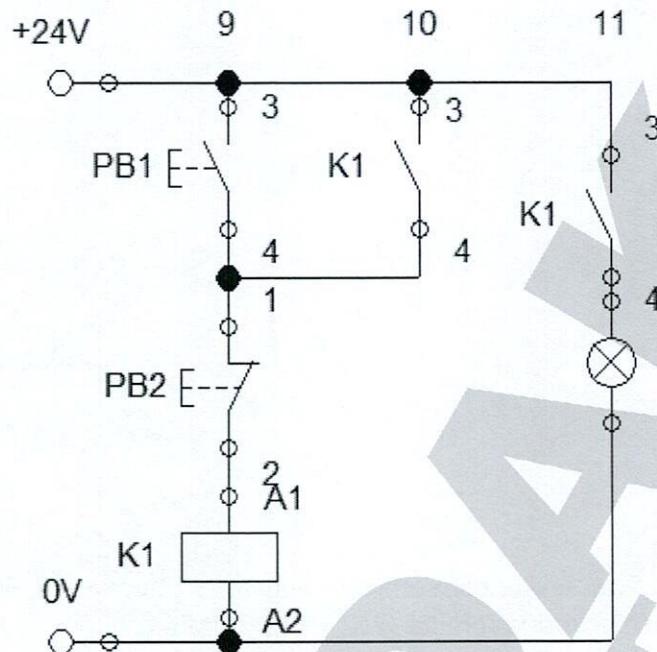
Rangkaian yang berfungsi sebagai rangkaian pengaman. Beban/lampu akan menyala apabila kedua tombol (PB1 dan PB2) ditekan.

#### 5. Rangkaian Kombinasi



Dari rangkaian dasar seperti rangkaian ON. OFF, OR dan AND dapat dibuat sebuah rangkaian kombinasi. Rangkaian diatas adalah rangkaian kombinasi OR dan AND.

## 6. Rangkaian Self Lock



Rangkaian yang akan mengunci ketika tombol ON ditekan. Rangkaian ini menggunakan relai sebagai pengunci.

## III. Buku Bacaan

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000.

## IV. Peralatan

- Utama : 1 unit PTE-036-01 Power Supply  
1 unit PTE-090-30 Relay  
2 unit PTE-090-31 Push Buttons  
1 unit PTE-086-02 Indicator Lamps

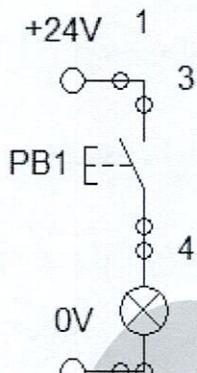
- Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

1. Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.
2. Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.

3. Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.

1. Siapkan peralatan.
2. Rangkai peralatan seperti gambar 1.1



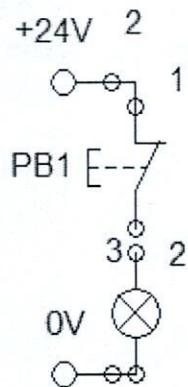
Gambar 1.1

3. Nyalakan catudaya.
4. Amati dan catat pada tabel 1.1. kondisi lampu indikator sesuai dengan kondisi tombol PB1.

Tabel 1.1

No	Tombol PB1	Lampu indikator
1	Tidak ditekan	
2	Ditekan &ditahan	

5. Matikan catudaya.
6. Rangkai peralatan seperti gambar 1.2



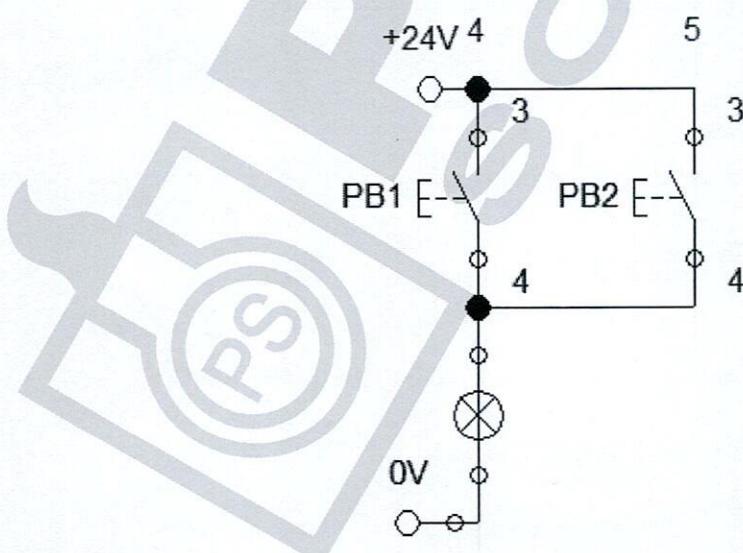
Gambar 1.2 Nyalakan catudaya.

7. Nyalakan catudaya.
8. Amati dan catat pada tabel 1.2. kondisi lampu indikator sesuai dengan kondisi tombol PB1.

Tabel 1.2

No	Tombol PB1	Lampu indikator
1	Tidak ditekan	
2	Ditekan & ditahan	

9. Matikan catudaya.
10. Rangkai peralatan seperti gambar 1.3



Gambar 1.3

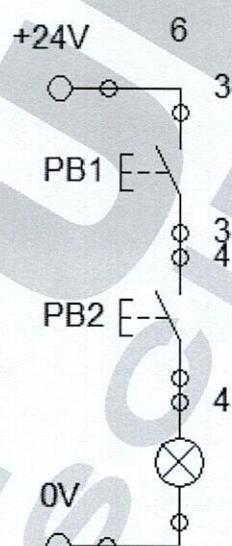
11. Nyalakan catudaya.

12. Amati dan catat pada tabel 1.3. kondisi lampu indikator sesuai dengan kondisi tombol PB1 dan PB2.

Tabel 1.3

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Lampu indikator
1	Tidak ditekan	Tidak ditekan	
2	Ditekan	Tidak ditekan	
3	Tidak ditekan	Ditekan	
4	Ditekan	Ditekan	

13. Matikan catudaya.



14. Rangkai peralatan seperti gambar 1.4

Gambar 1.4

15. Nyalakan catudaya.

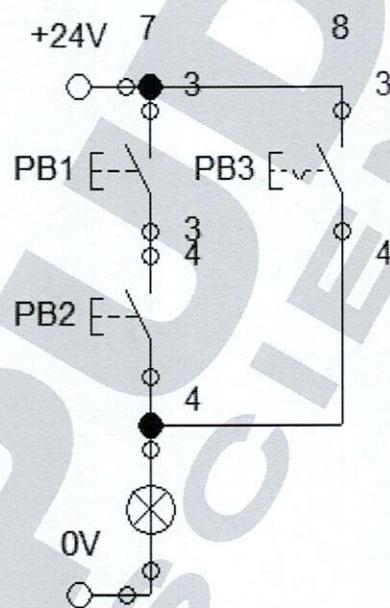
16. Amati dan catat pada tabel 1.4. kondisi lampu indikator sesuai dengan kondisi tombol PB1 dan PB2.

Tabel 1.4

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Lampu indikator
1	Tidak ditekan	Tidak ditekan	
2	Ditekan	Tidak ditekan	
3	Tidak ditekan	Ditekan	
4	Ditekan	Ditekan	

17. Matikan catudaya.

18. Rangkai peralatan seperti gambar 1.5



Gambar 1.5

19. Nyalakan catudaya.

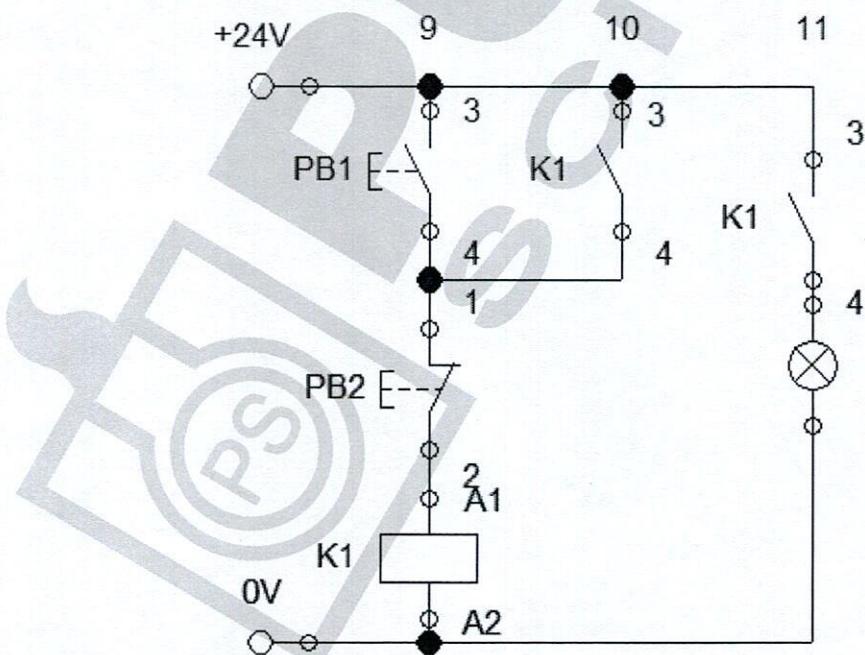
20. Amati dan catat pada tabel 1.5. kondisi lampu indikator sesuai dengan kondisi tombol PB1, PB2 dan PB3.

Tabel 1.5

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Tombol PB3	Lampu indikator
1	Tidak ditekan	Tidak ditekan	Tidak ditekan	
2	Tidak ditekan	Tidak ditekan	ditekan	
3	Tidak ditekan	Ditekan	Tidak ditekan	
4	Tidak ditekan	ditekan	ditekan	
5	ditekan	Tidak ditekan	Tidak ditekan	
6	ditekan	Tidak ditekan	ditekan	
7	ditekan	ditekan	Tidak ditekan	
8	ditekan	ditekan	ditekan	

21. Matikan catudaya.

22. Rangkaian peralatan seperti gambar 1.6



Gambar 1.6

23. Nyalakan catudaya.

24. Amati dan catat pada tabel 1.6. kondisi lampu indikator sesuai dengan kondisi tombol PB1 dan PB2.

Tabel 1.6

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Lampu indikator
1	Tidak ditekan	Tidak ditekan	
2	Ditekan	Tidak ditekan	
3	Tidak ditekan	Ditekan	
4	Ditekan	Ditekan	

25. Matikan catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Buat kesimpulan mengenai percobaan ini!

**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian untuk menggerakan aktuator silinder hidrolik.
- b. Membuat rangkaian pembalik arah.

**II. Pendahuluan**

Pada percobaan ini akan dibuat rangkaian untuk membalikan katup pengontrol arah dengan menggunakan katup arah 4/2.

**III. Buku Bacaan**

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000

**IV. Peralatan**

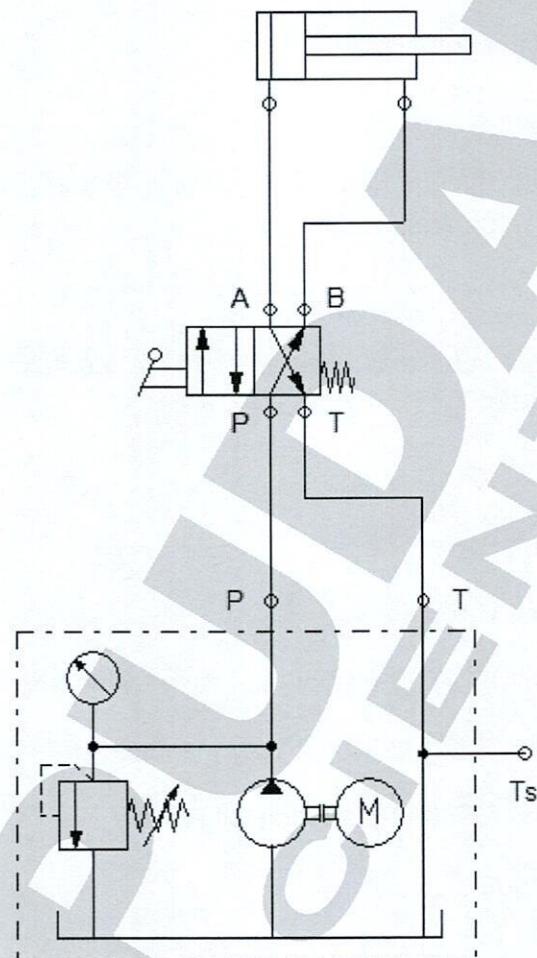
- Utama : 1 unit Power Supply  
1 unit Power Pack  
1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
1 unit PTE-090-06 4/2 Way manual shuttle valve  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
Oil tube

- Pendukung : -

**V. Langkah Kerja**

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
2.  *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
3. *Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*

1. Siapkan peralatan.Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
4. Rangkai peralatan seperti gambar 2.1.



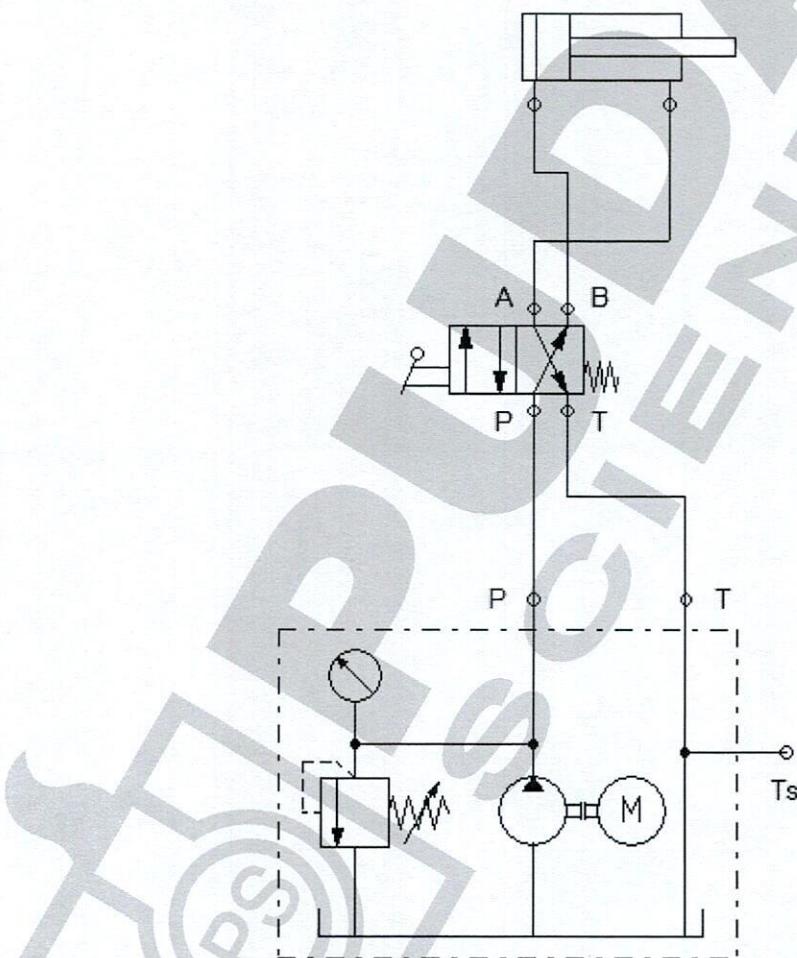
Gambar 3.1.

5. Nyalakan catudaya.
6. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
7. Amati dan catat pada tabel 2.1. posisi aktuator silinder.

Tabel 2.1

No	Tuas katup	Posisi aktuator silinder
1	Tidak ditekan	
2	Ditekan	

8. Tekan tuas katup dan tahan.
9. Amati dan catat pada tabel 2.1 posisi aktuator.
10. Matikan catudaya.
11. Rangkai peralatan seperti gambar 2.2.



Gambar 2.2.

12. Nyalakan catudaya.
13. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.

14. Amati dan catat pada tabel 2.2. posisi aktuator silinder.

Tabel 2.2

No	Tuas katup	Posisi aktuator silinder
1	Tidak ditekan	
2	Ditekan	

15. Tekan tuas katup dan tahan.
16. Amati dan catat pada tabel 2.2 posisi aktuator.
17. Matikan catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Buat kesimpulan mengenai percobaan di atas!

**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian untuk menggerakan aktuator silinder hidrolik menggunakan katup solenoid.
- b. Membuat rangkaian pembalik arah.

**II. Pendahuluan**

Pada percobaan ini akan dibuat rangkaian untuk membalikan katup pengontrol arah dengan menggunakan katup arah solenoid 4/2.

**III. Buku Bacaan**

R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000

**IV. Peralatan**

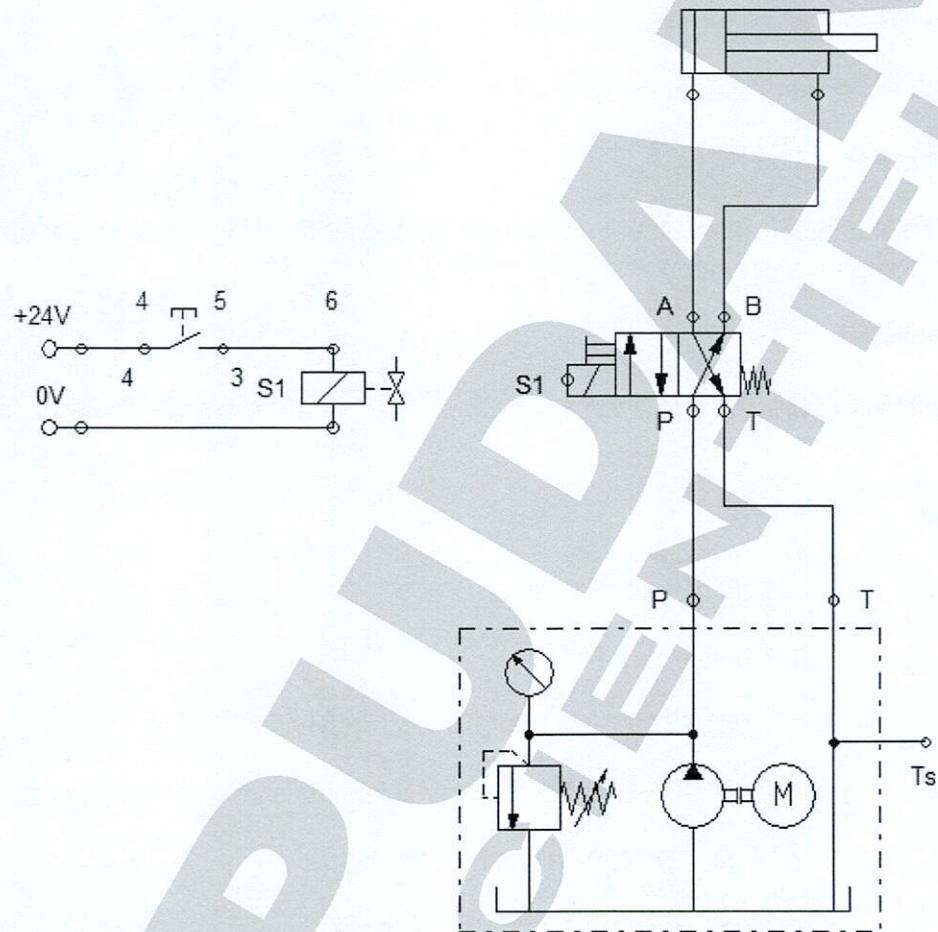
- Utama : 1 unit Power Supply  
1 unit Power Pack  
1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid valve  
1 unit PTE-090-31 Push Buttons  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
Oil tube

- Pendukung : -

**V. Langkah Kerja**

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
2.  *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
3. *Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*

1. Siapkan peralatan.Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1,L2,L3 pada catudaya.
4. Rangkai peralatan seperti gambar 3.1.



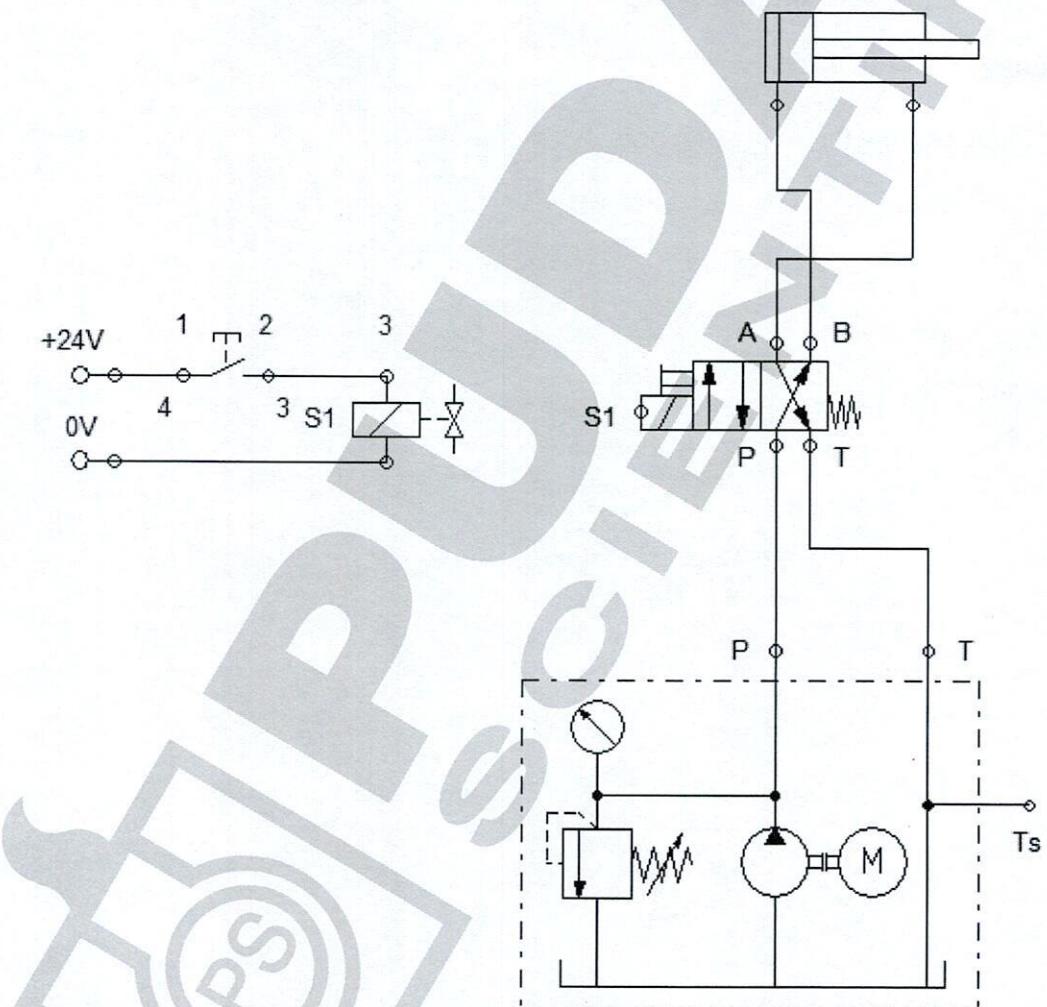
Gambar 3.1.

5. Nyalakan catudaya sumber hidrolik.
6. Nyalakan catudaya.
7. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60 bar.
8. Amati dan catat pada tabel 3.1. posisi aktuator silinder.

Tabel 3.1

No	Tombol	Posisi aktuator silinder
1	Tidak ditekan	
2	Ditekan	

9. Tekan Tombol dan tahan.
10. Amati dan catat pada tabel 3.1 posisi aktuator.
11. Matikan semua catudaya.
12. Rangkai peralatan seperti gambar 3.2.



Gambar 3.2.

13. Nyalakan catudaya sumber hidrolik.
14. Nyalakan catudaya.

15. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
16. Amati dan catat pada tabel 3.2. posisi aktuator silinder.

Tabel 3.2

No	Tombol	Posisi aktuator silinder
1	Tidak ditekan	
2	Ditekan	

17. Tekan tombol dan tahan.
18. Amati dan catat pada tabel 3.2 posisi aktuator.
19. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Buat kesimpulan mengenai percobaan di atas!

**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian pengunci untuk menggerakan aktuator silinder hidrolik menggunakan katup solenoid dan relai.
- b. Membuat rangkaian pembalik arah.

**II. Pendahuluan**

Pada percobaan ini akan dibuat rangkaian pengunci untuk menggerakan aktuator silinder hidrolik. Rangkaian pengunci menggunakan 2 buah tombol dan relai. Ketika tombol 1 ditekan maka silinder hidrolik memanjang dan terkunci pada posisi tersebut. Untuk kembali ke posisi semula maka tombol 2 harus ditekan.

**III. Buku Bacaan**

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000

**IV. Peralatan**

- Utama : 1 unit Power Supply  
1 unit Power Pack  
1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid valve  
1 unit PTE-090-30 Relays  
1 unit PTE-090-31 Push Buttons  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece

Oil tube

- Pendukung : -

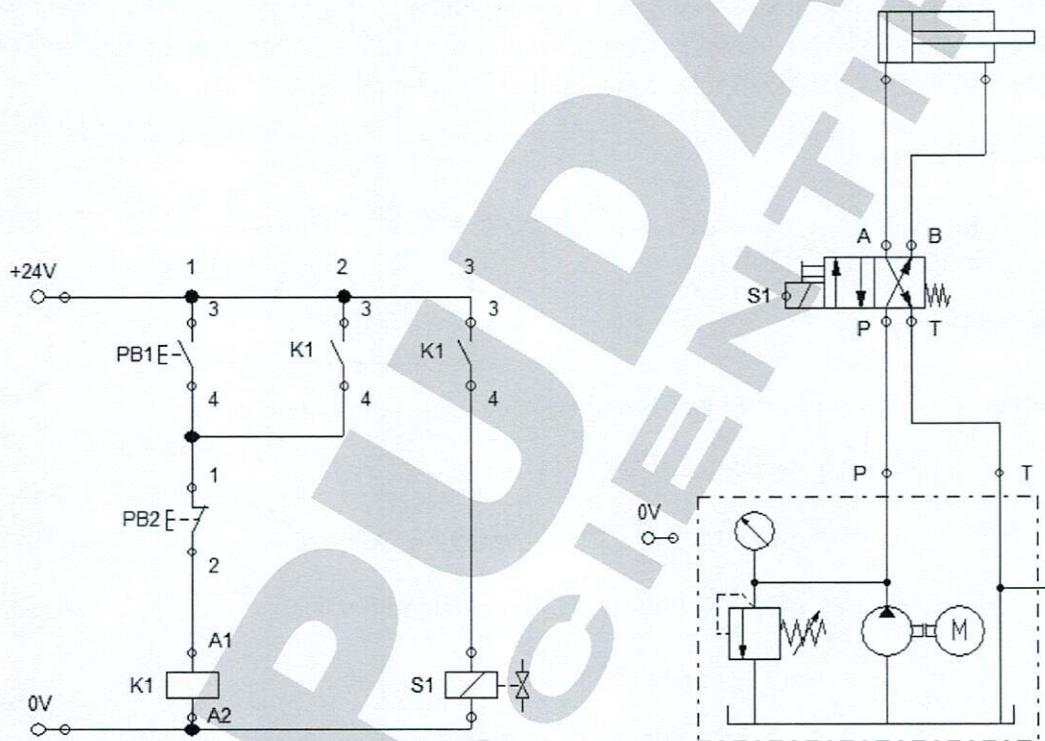
**V. Langkah Kerja**

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*



3. Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.

1. Siapkan peralatan.Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1,L2,L3 pada catudaya.
4. Rangkai peralatan seperti gambar 4.1.



Gambar 4.1.

5. Nyalakan catudaya sumber hidrolik.
6. Nyalakan catudaya.
7. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
8. Amati dan catat pada tabel 4.1. posisi aktuator silinder.

Tabel 4.1

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Posisi aktuator silinder
1	Tidak ditekan	Tidak ditekan	
2	Ditekan	Tidak ditekan	
3	Tidak ditekan	Ditekan	

9. Tekan Tombol PB1 dan tahan.
10. Amati dan catat pada tabel 4.1 posisi aktuator.
11. Lakukan penekanan tombol sesuai tabel 4.1, amati dan catat posisi aktuator silinder pada tabel 4.1
12. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian untuk mengatur tekanan pada sistem hidrolik.

**II. Pendahuluan**

Katup pelepas tekanan (*pressure relief valve*) digunakan pada sistem hidrolik untuk membatasi tekanan pada sistem hidrolik pada nilai tertentu. Jika tingkat tekanan telah tercapai maka katup pelepas tekanan akan aktif dan melepaskan tekanan yang berlebih kembali ke dalam tangki. Katup ini selalu dirangkai pada sistem hidrolik sebagai katup bypass, oleh karena itu katup pelepas tekanan sering disebut juga sebagai katup pengaman. Secara umum operasi katup pelepas tekanan ada 2 jenis yaitu operasi langsung dan operasi pilot.

**III. Buku Bacaan**

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

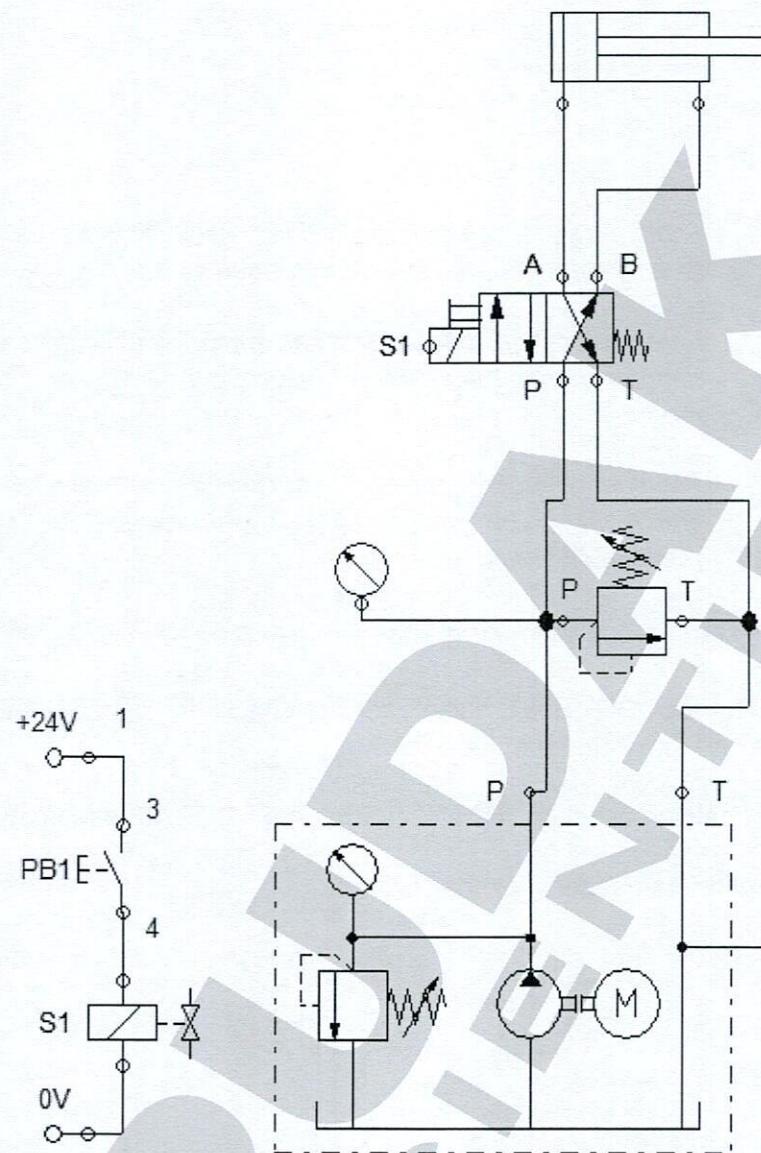
**IV. Peralatan**

- Utama : 1 unit Power Supply  
1 unit Power Pack  
1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
2 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid valve  
1 unit PTE-090-07 Pressure relief valve direct actuated  
1 unit PTE-090-12 Pilot type overflow relief valve  
1 unit PTE-090-20 Pressure Gauge  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
1 unit PTE-090-30 Relays  
1 unit PTE-090-31 Push Buttons  
Oil tube

Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  3. *Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 5.1.



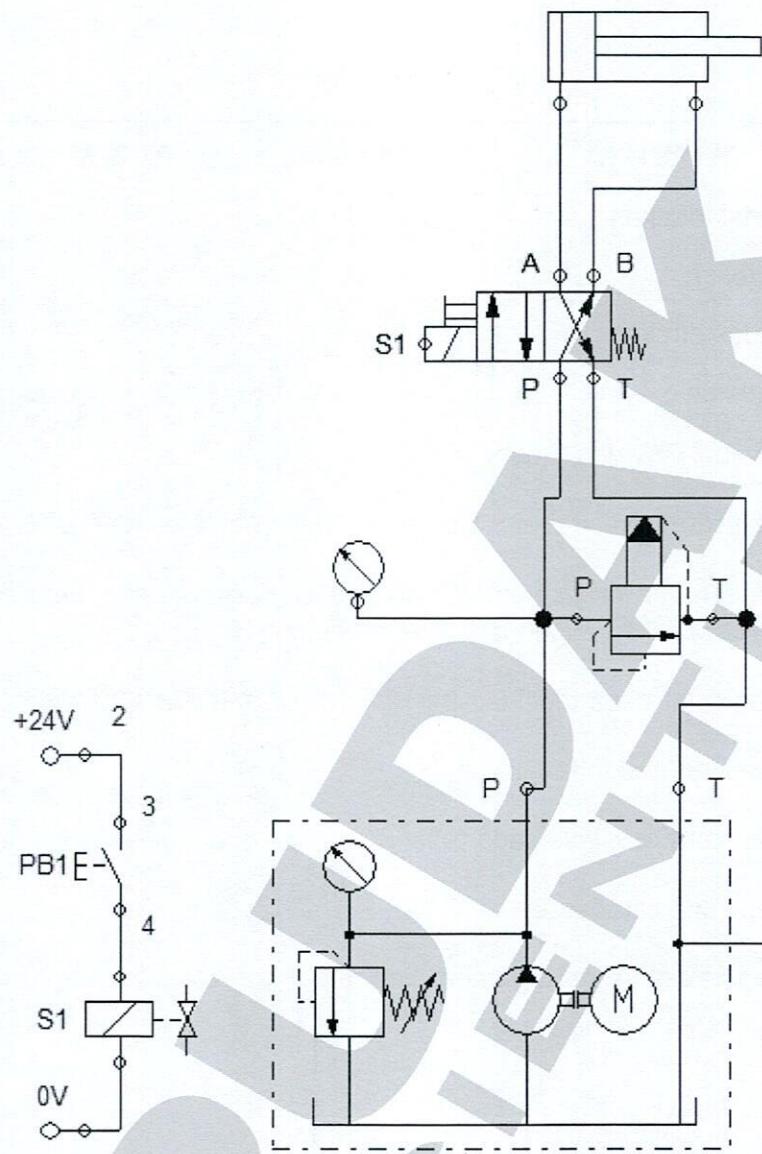
Gambar 5.1.

5. Putar berlawanan arah knob pada pressure relief valve sehingga knob terbuka penuh.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya.
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Amati dan catat pada tabel 4.1. tekanan pada sistem hidrolik.

Tabel 5.1

No	Tombol PB1	Tekanan	Posisi aktuator silinder
1	Tidak ditekan		
2	Ditekan		
3	Tidak ditekan		
4	Ditekan		

10. Tekan tombol PB1 dan tahan.
11. Amati dan catat pada tabel 5.1 posisi aktuator dan nilai tekanan.
12. Putar searah jarum jam knob pada relief valve hingga pembacaan tekanan menunjukkan nilai setengah dari nilai sebelumnya.
13. Amati dan catat pada tabel 5.1 posisi aktuator dan nilai tekanan.
14. Tekan tuas katup dan tahan.
15. Amati dan catat hasilnya pada tabel 5.1.
16. Matikan semua catudaya.
17. Rangkai peralatan seperti gambar 5.2.



Gambar 5.2.

18. Putar berlawanan arah knob pada pilot type overflow relief valve sehingga knob terbuka penuh.
19. Nyalakan catudaya hidrolik.
20. Nyalakan catudaya.
21. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
22. Amati dan catat pada tabel 5.2. tekanan pada sistem hidrolik.

Tabel 5.2

No	Tombol PB1	Tekanan	Posisi aktuator silinder
1	Tidak ditekan		
2	Ditekan		
3	Tidak ditekan		
4	Ditekan		

23. Tekan tuas katup dan tahan.
24. Amati dan catat pada tabel 5.2 posisi aktuator dan nilai tekanan.
25. Putar searah jarum jam knob pada relief valve hingga pembacaan tekanan menunjukkan nilai setengah nilai sebelumnya.
26. Amati dan catat pada tabel 5.2 posisi aktuator dan nilai tekanan.
27. Tekan tuas katup dan tahan.
28. Amati dan catat hasilnya pada tabel 5.2.
29. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja relief valve!
2. Jelaskan perbedaan straight moving relief valve dengan pilot type overflow relief valve!

**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian untuk mengatur tekanan sekunder pada sistem hidrolik.

**II. Pendahuluan**

Pada sistem hidrolik, terkadang diperlukan tekanan sekunder untuk menggerakan silinder yang berbeda dengan tekanan utama sistem hidrolik. Hal ini dapat dilakukan dengan memasang sebuah katup pengurangan tekanan (*pressure reducing valve*). Katup ini akan menjaga tekanan sekunder dibawah tekanan utama sistem hidrolik sesuai dengan nilai pengaturan tekanan sekunder. Secara prinsip terdapat dua jenis katup penurun tekanan, yaitu operasi langsung dan operasi pilot.

**III. Buku Bacaan**

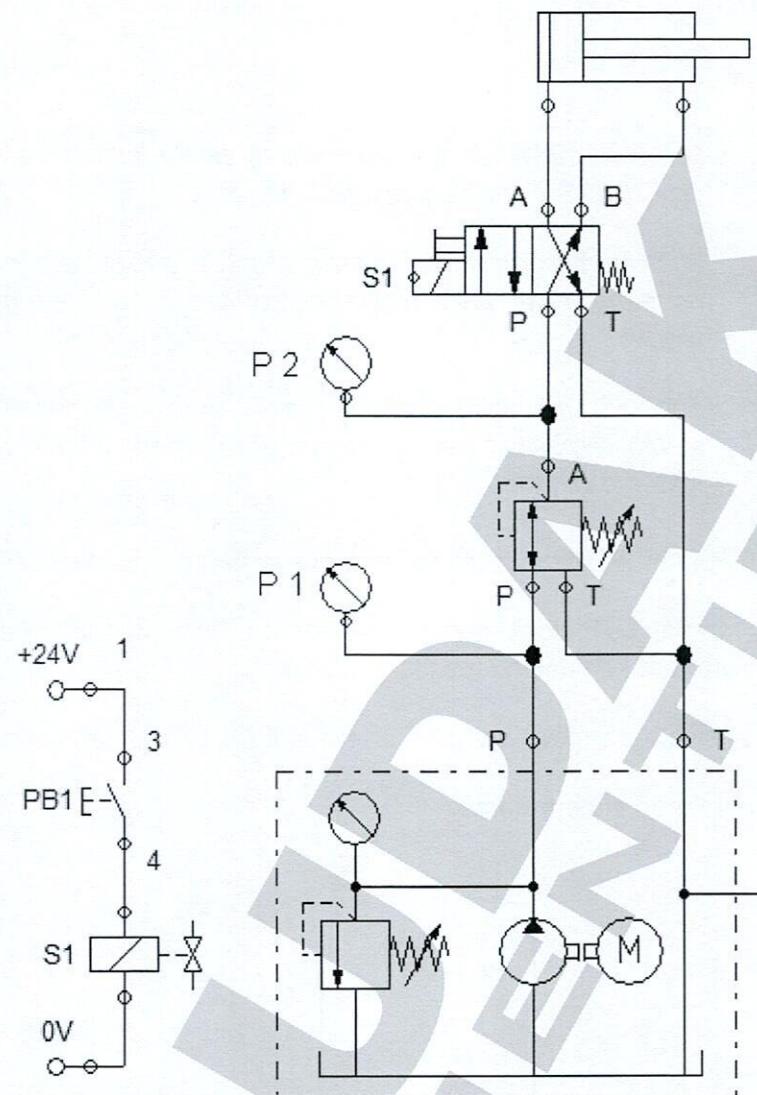
1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H.Exner,R.Freitag,Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

**IV. Peralatan**

- |           |   |   |
|-----------|---|---|
| Utama     | : | 1 unit Power Supply                                 |
|           |   | 1 unit Power Pack                                   |
|           |   | 1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder            |
|           |   | 1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid valve            |
|           |   | 1 unit PTE-090-14 Direct Acting Decompression valve |
|           |   | 2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge                    |
|           |   | 1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece                  |
|           |   | 1 unit PTE-090-31 Push Buttons                      |
|           |   | Oil tube  |
| Pendukung | : | -   |

## V. Langkah Kerja

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  3. *Sebelum menyalakan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 6.1.



Gambar 6.1.

5. Putar berlawanan arah knob pada direct acting decompression valve sehingga knob terbuka penuh.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Amati dan catat pada tabel 6.1. tekanan 1 dan tekanan 2 pada sistem hidrolik.

Tabel 5.1

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Posisi aktuator silinder
1	Tidak ditekan			
2	Ditekan			
3	Tidak ditekan			
4	Ditekan			

10. Tekan tuas katup dan tahan.
11. Amati dan catat pada tabel 6.1 posisi aktuator dan nilai tekanan.
12. Lepaskan penekanan tombol PB1.
13. Putar searah jarum jam knob pada direct acting decompression valve hingga pembacaan tekanan menunjukkan nilai setengah dari nilai sebelumnya.
14. Amati dan catat pada tabel 6.1 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan tekanan 2.
15. Tekan tombol PB1 dan tahan.
16. Amati dan catat hasilnya pada tabel 6.1.
17. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan fungsi direct acting decompression valve!
2. Jelaskan cara kerja direct acting decompression valve!
3. Jelaskan perbedaan decompression valve jenis operasi langsung dengan jenis operasi pilot!

## I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian untuk mengatur tekanan dua arah pada sistem hidrolik.

## II. Pendahuluan

Straight moving style relief valve digunakan untuk mengamankan silinder dari tekanan melampaui batas dan tekanan tiba-tiba karena inersia tinggi beban pada saat mulai dan berhenti. Pada percobaan ini akan digunakan 2 buah straight moving style relief valve untuk melakukan pengaturan tekan pada 2 arah, dengan menggunakan 2 buah straight moving style relief valve, tekanan masing-masing arah dapat diatur secara mandiri.

## III. Buku Bacaan

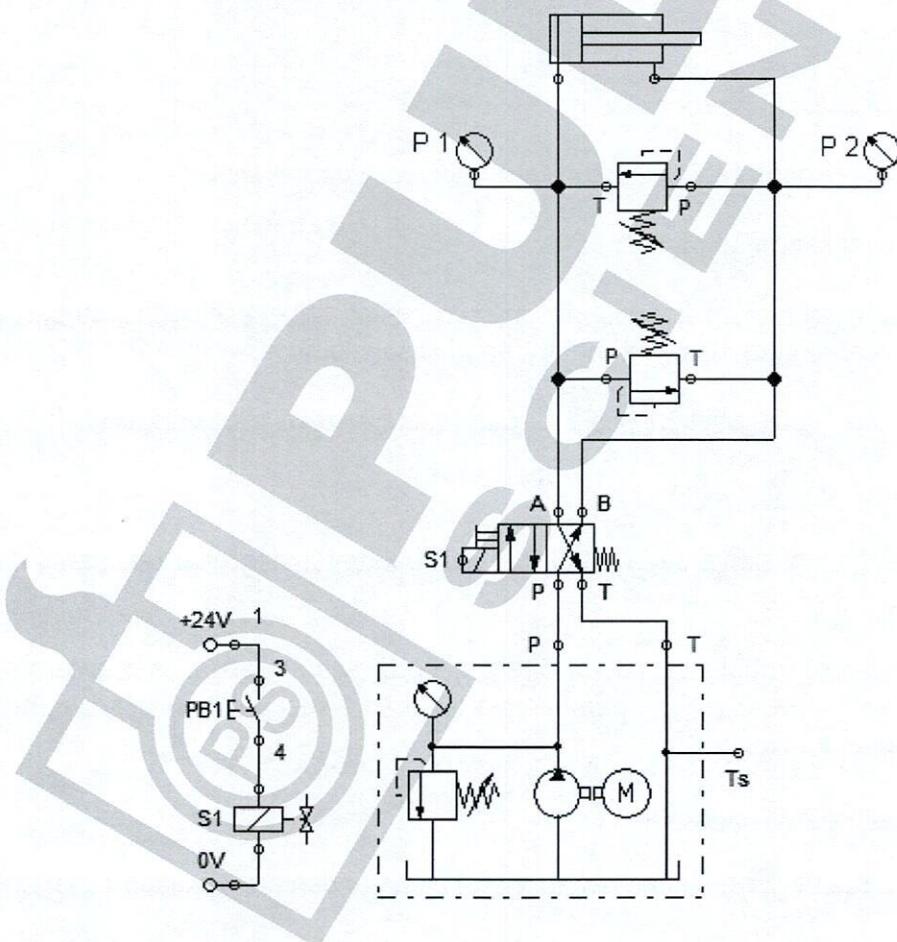
1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H.Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

## IV. Peralatan

- Utama:
- 1 unit Power Supply hydraulic
  - 1 unit Power supply
  - 1 unit Power Pack
  - 1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder
  - 1 unit PTE-090-06 4/2 Way manual shuttle valve
  - 2 unit PTE-090-07 Pressure relief valve direct operated
  - 2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge
  - 1 unit PTE-090-31 Push Buttons
  - 1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece
  - Oil tube
- Pendukung:
-

## V. Langkah Kerja

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  3. *Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 7.1.



Gambar 7.1.

5. Putar berlawanan arah knob pada kedua pressure valve sehingga knob terbuka

penuh.

6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Amati dan catat pada tabel 7.1. tekanan 1 dan tekanan 2 pada sistem hidrolik.

Tabel 7.1

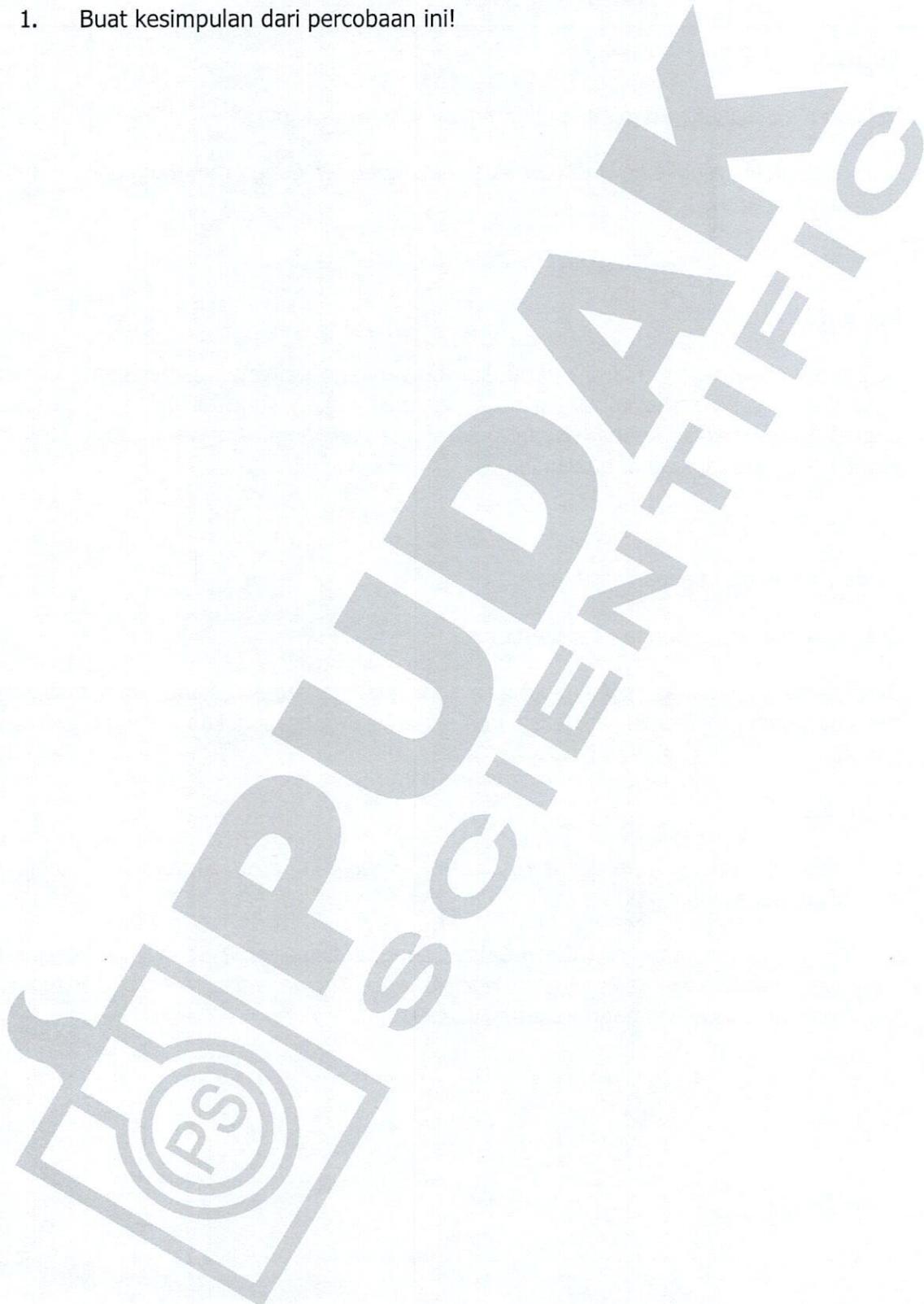
No	Tombol PB1	Tekanan P1	Tekanan P2	Posisi aktuator silinder
1	Tidak ditekan			
2	Ditekan			
3	Tidak ditekan			
4	Ditekan			
5	Tidak ditekan			
6	Ditekan			

10. Tekan tombol PB1 dan tahan.
11. Amati dan catat pada tabel 7.1 posisi aktuator dan nilai tekanan.
12. Lepaskan penekanan Tombol PB1.
13. Putar searah jarum jam knob pada pressure relief valve 1 hingga pembacaan tekanan 1 menunjukkan nilai setengah dari nilai sebelumnya.
14. Amati dan catat pada tabel 7.1 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan tekanan 2.
15. Tekan tombol PB1 dan tahan.
16. Amati dan catat hasilnya pada tabel 7.1 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan tekanan 2.
17. Dalam keadaan tombol PB1 masih ditekan, putar searah jarum jam knob pada pressure relief valve 2 hingga pembacaan tekanan 2 menunjukkan nilai setengah dari nilai sebelumnya.
18. Lepaskan penekanan tuas katup.
19. Amati dan catat hasilnya pada tabel 7.1 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan 2.
20. Tekan tombol PB1 dan tahan.
21. Amati dan catat hasilnya pada tabel 7.1 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan 2.

22. Matikan catudaya.

## VI. Evaluasi

- Buat kesimpulan dari percobaan ini!





## Rangkaian Hidrolik Tidak Membebani Dengan Menggunakan H&M Solenoid Shuttle Valve

DE19008

### I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

1. Membuat rangkaian hidrolik tidak membebani dengan menggunakan katup kontrol arah.
2. Memahami fungsi rangkaian hidrolik tidak membebani.

### II. Pendahuluan

Dalam membuat sistem hidrolik perlu dipertimbangkan keawetan dan efisiensi, dimana pada waktu yang sama konsumsi daya dan pemanasan suhu oli harus dijaga pada tingkat yang rendah ketika sistem pada mode menunggu. Daya hidrolik dihitung seperti pada persamaan di bawah ini:

$$L(kW) = (P \times Q) / 60$$

P adalah Tekanan dengan satuan Mpa

Q adalah Flow Rate dengan satuan L/min.

Dari persamaan diatas, daya hidrolik proporsional terhadap tekanan dan flow rate, dengan mengurangi salah satu eksponen maka akan menyebabkan pengurangan daya hidrolik.

### III. Buku Bacaan

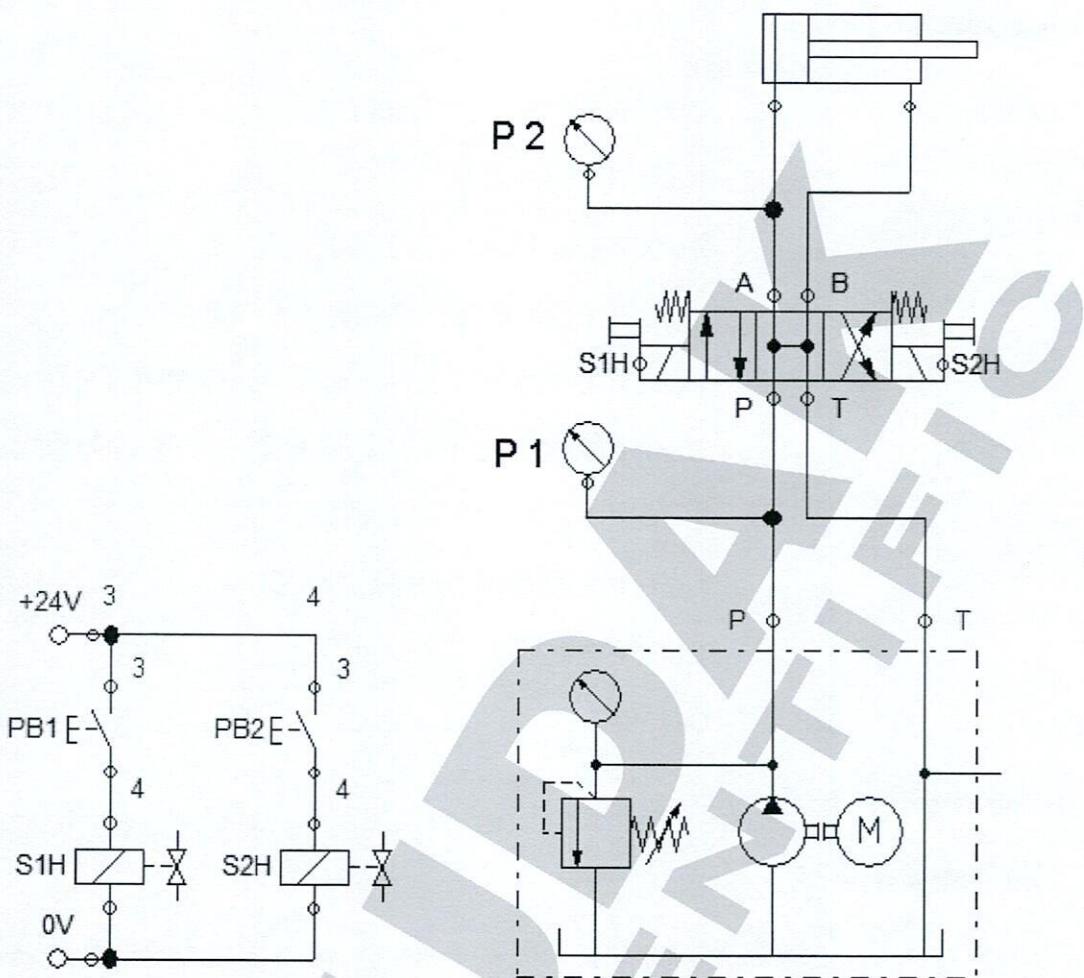
1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

#### **IV. Peralatan**

- Utama : 1 unit Power Supply Hydraulic.  
1 unit Power Supply  
1 unit Power Pack.  
1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder.  
1 unit PTE-090-25 4/3 Way solenoid shuttle valve (H).  
2 unit PTE-090-22 4/3 Way solenoid shuttle valve (M).  
2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge.  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece.  
1 unit PTE-090-31 Push Buttons  
Oil tube.
- Pendukung : -

#### **V. Langkah Kerja**

- 1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  - 2.  *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  - 3. *Sebelum menyalakan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
- 1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  - 2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  - 3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  - 4. Rangkai peralatan seperti gambar 8.1.



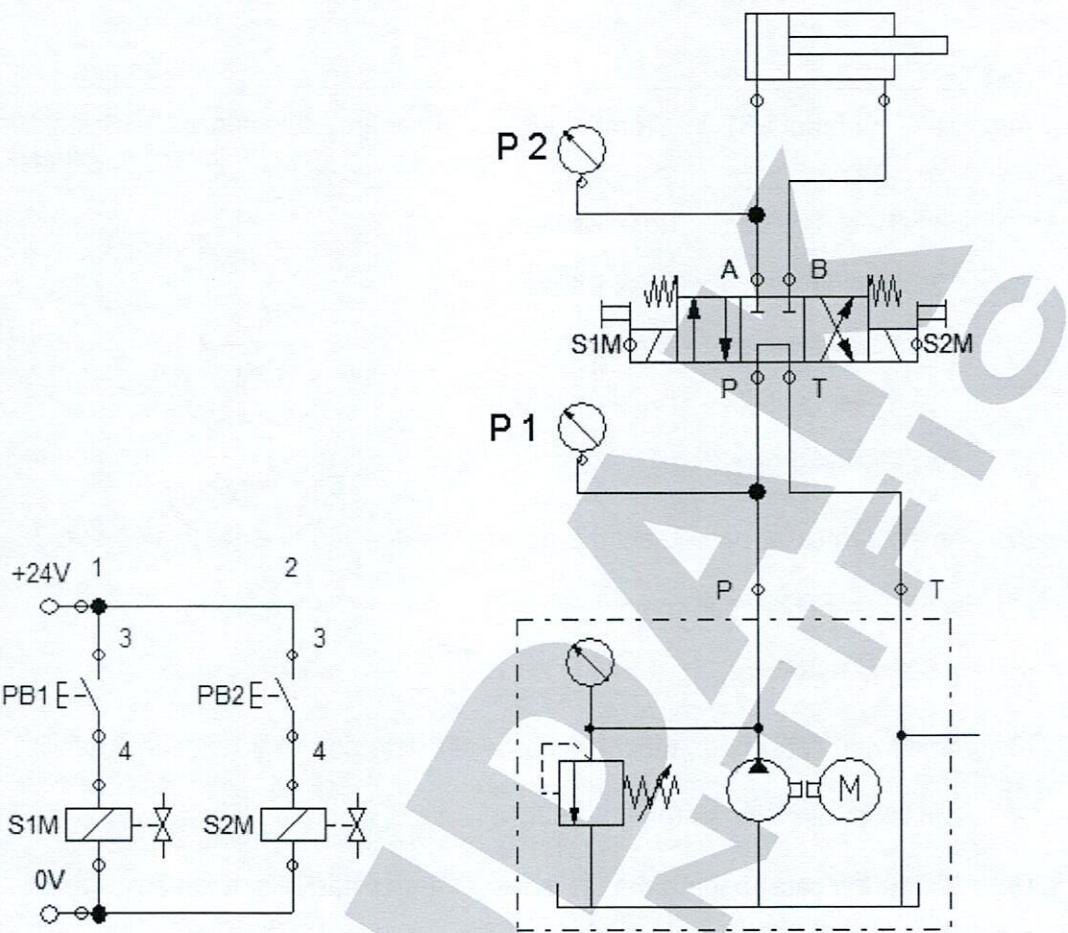
Gambar 8.1.

5. Nyalakan catudaya hidrolik.
6. Nyalakan catudaya.
7. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
8. Amati dan catat pada tabel 8.1. posisi aktutor, tekanan 1 dan tekanan 2 pada sistem hidrolik.

Tabel 8.1

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Tekanan 1	Tekanan 2	Posisi aktuator silinder
1	Tidak Ditekan	Tidak Ditekan			
2	Ditekan	Tidak Ditekan			
3	Tidak Ditekan	Ditekan			
4	Tidak Ditekan	Tidak Ditekan			

9. Tekan tombol PB1.
10. Amati dan catat pada tabel 8.1 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan 2.
11. Lepaskan penekanan tombol PB1.
12. Tekan tombol PB2.
13. Amati dan catat pada tabel 8.1 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan 2.
14. Lepaskan penekanan tombol PB2.
15. Amati dan catat pada tabel 8.1 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan 2.
16. Matikan semua catudaya.
17. Rangkai peralatan seperti gambar 8.2.



Gambar 8.2.

18. Nyalakan catudaya hidrolik.
19. Nyalakan catudaya.
20. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
21. Amati dan catat pada tabel 8.2. posisi aktuator, tekanan 1 dan tekanan 2 pada sistem hidrolik.

Tabel 7.2

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Tekanan 1	Tekanan 2	Posisi aktuator silinder
1	Tidak Ditekan	Tidak ditekan			
2	Ditekan	Tidak ditekan			
3	Tidak ditekan	Ditekan			
4	Tidak ditekan	Tidak ditekan			

22. Tekan tombol PB1.
23. Amati dan catat pada tabel 8.2 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan 2.
24. Lepaskan penekanan tombol PB1.
25. Tekan tombol PB2
26. Amati dan catat pada tabel 8.2 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan 2.
27. Lepaskan penekanan tombol PB2.
28. Amati dan catat pada tabel 8.2 posisi aktuator dan nilai tekanan 1 dan 2.
29. Matikan catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Dari percobaan, jelaskan fungsi dan cara kerja katup solenoid H dan M!
2. Apa perbedaan katup manual H dan M, Jelaskan!

## I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian penyeimbang.
- b. Memahami fungsi rangkaian penyeimbang.

## II. Pendahuluan

Aktuator pada posisi vertikal dengan muatan akan bebas jatuh ketika katup pengarah yang mengontrol aktuator bergeser untuk menurunkan beban. Ketika katup arah bergeser, beban yang berlebih memaksa aktuator bergerak lebih cepat daripada aliran pompa. Minyak dengan kecepatan tinggi meninggalkan satu ujung sedangkan sisi yang berlawanan kekurangan cairan. Ruang hampa udara terbentuk di sisi inlet aktuator yang harus diisi sebelum kembali mendapat tekanan. Untuk itu diperlukan metode untuk memperlambat pergerakannya.

## III. Buku Bacaan

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

## IV. Peralatan

Utama	:	1 unit Power Supply Hydraulic
		1 unit Power Supply
		1 unit Power Pack
		1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder
		1 unit PTE-090-23 4/3 Way solenoid shuttle valve (O)
		1 unit PTE-090-12 Pressure relief valve pilot actuated
		1 unit PTE-090-16 One way valve
		1 unit PTE-090-17 T-connection
		1 unit PTE-090-18 Five way Connection
		1 unit PTE-090-20 Pressure Gauge
		1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece

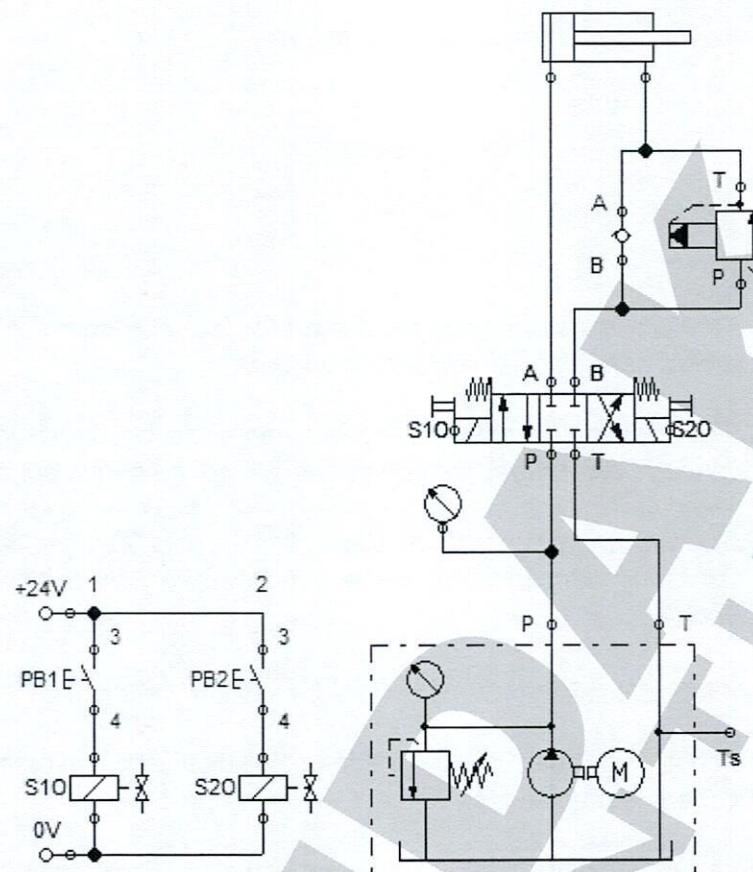
1 unit PTE-090-31 Push Buttons

Oil tube

Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  3. *Sebelum menyalakan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 9.1.



Gambar 9.1.

5. Putar knob pada relief valve berlawanan jarum jam sehingga terbuka penuh.
6. Nyalakan catudaya.
7. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
8. Amati dan catat pada tabel 9.1. posisi aktuator, tekanan.

Tabel 9.1

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Tekanan 1	Gerakan aktuator setelah Penekanan tombol	Posisi aktuator silinder
1	Tidak Ditekan	Tidak ditekan			
2	Ditekan	Tidak ditekan			
3	Tidak ditekan	Tidak ditekan			
4	Tidak Ditekan	Ditekan			

9. Tekan tombol PB1.
10. Amati dan catat pada tabel 9.1 gerak aktuator, posisi aktuator dan nilai tekanan.
11. Lepas penekanan tombol PB1.
12. Tekan tombol PB2.
13. Amati dan catat pada tabel 9.1 gerak aktuator, posisi aktuator dan nilai tekanan.
14. Lepaskan penekanan tombol PB2.
15. Tekan tombol PB1 agar aktuator memanjang keluar penuh.
16. Putar searah jarum jam knob pada relief valve sehingga tertutup penuh.
17. Lepaskan penekanan tombol PB1 kemudian tekan tombol PB2.
18. Putar berlawanan arah jarum jam knob pada relief valve secara perlahan sehingga aktuator mulai bergerak.
19. Jika aktuator sudah bergerak hentikan pemutaran knob tunggu hingga aktuator semuanya masuk.
20. Lepaskan penekanan tombol PB2.
21. Tekan kembali tombol PB1.
22. Amati dan catat pada tabel 9.2 gerak aktuator, posisi aktuator dan nilai tekanan.

Tabel 9.2

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Tekanan 1	Gerakan aktuator setelah tuas berubah	Posisi aktuator silinder
1	Ditekan	Tidak ditekan			
2	Tidak Ditekan	Tidak ditekan			
3	Tidak ditekan	Ditekan			

23. Lepaskan penekanan tombol PB1.
24. Tekan tombol PB2.
25. Amati dan catat pada tabel 9.2 gerak aktuator, posisi aktuator dan nilai tekanan.
26. Lepaskan penekanan tombol PB2.
27. Matikan semua catudaya.

## **VI. Evaluasi**

1. Jelaskan cara kerja rangkaian penyeimbang di atas!
2. Mengapa diperlukan rangkaian penyeimbang dalam rangkaian sistem hidrolik?



**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian dekompresi.
- b. Memahami fungsi rangkaian dekompresi.

**II. Pendahuluan**

Melepaskan fluida kerja terkompresi secara seketika kembali ke reservoir akan menghasilkan gelombang kejut. Untuk menghindari gelombang kejut maka cairan kerja terkompresi harus dilepaskan secara bertahap. Fluida kerja terkompresi dalam silinder dilepaskan secara bertahap melalui katup kontrol aliran. Ini mengurangi tekanan dalam rangkaian secara perlahan, sehingga mencegah gelombang kejut.

**III. Buku Bacaan**

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H.Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

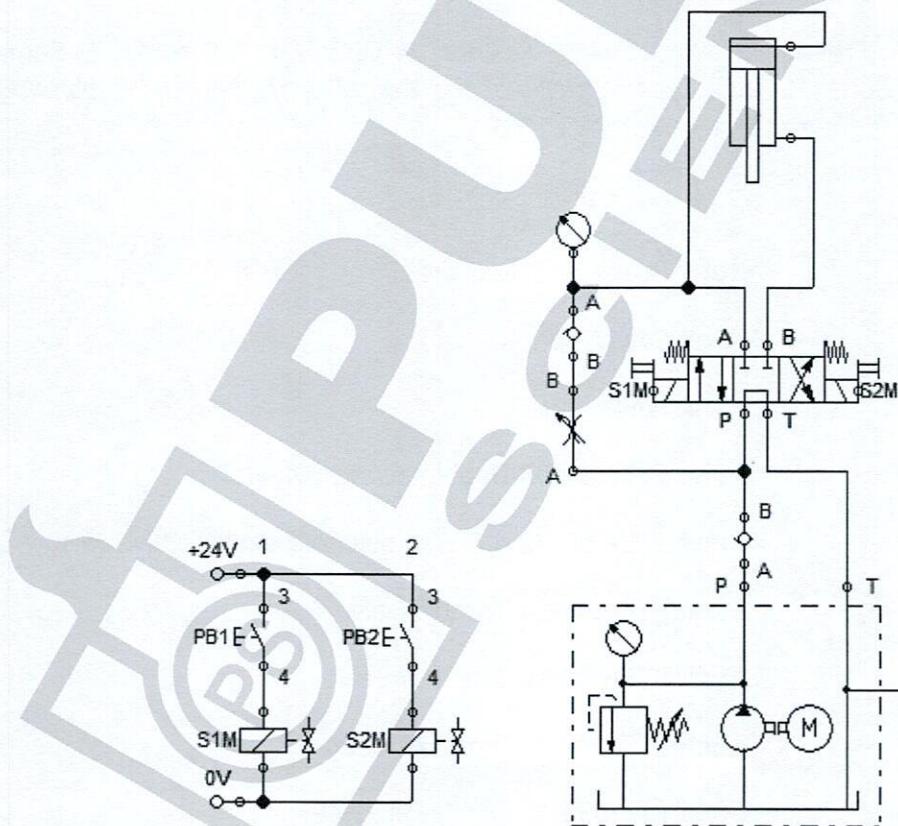
**IV. Peralatan**

- Utama :                    1 unit Power Supply hydraulic  
                              1 unit Power Supply  
                              1 unit Power Pack  
                              1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
                              1 unit PTE-090-22 4/3 Way solenoid shuttle valve (M)  
                              1 unit PTE-090-14 Throttle valve  
                              1 unit PTE-090-16 One way valve  
                              1 unit PTE-090-20 Pressure Gauge  
                              1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
                              1 unit PTE-090-31 Push Buttons  
                              Oil tube

Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

1. Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.
  2. Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.
  3. Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.



4. Rangkai peralatan seperti gambar 10.1.

Gambar 10.1.

5. Putar knob pada relief valve berlawanan jarum jam sehingga terbuka penuh.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya.
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Amati dan catat pada tabel 10.1. posisi aktuator, tekanan.

Tabel 10.1

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Tekanan 1	Gerakan aktuator setelah tuas berubah	Posisi aktuator silinder
1	Tidak Ditekan	Tidak Ditekan			
2	Ditekan	Tidak ditekan			
3	Tidak ditekan	Ditekan			

10. Tekan tombol PB1.
11. Amati dan catat pada tabel 10.1 gerak aktuator, posisi aktuator dan nilai tekanan.
12. Lepas penekanan tombol PB1.
13. Tekan tombol PB2.
14. Amati dan catat pada tabel 10.1 gerak aktuator, posisi aktuator dan nilai tekanan.
15. Lepaskan penekanan tombol PB2.
16. Putar searah jarum jam knob pada relief valve sehingga tertutup 50%.
17. Tekan tombol PB1.
18. Amati dan catat pada tabel 10.2 gerak aktuator, posisi aktuator dan nilai tekanan.

Tabel 10.2

No	Tombol PB1	Tombol PB2	Tekanan 1	Gerakan aktuator setelah tuas berubah	Posisi aktuator silinder
1	Ditekan	Tidak ditekan			
2	Tidak ditekan	Ditekan			

19. Lepaskan penekanan tombol PB1.
20. Tekan tombol PB2.
21. Amati dan catat pada tabel 10.2 gerak aktuator, posisi aktuator dan nilai tekanan.
22. Lepas penekanan tombol PB2.
23. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian dekompresi di atas!
2. Mengapa rangkaian dekompresi diperlukan dalam rangkaian sistem hidrolik!

 <b>PUDAK</b> SCIENTIFIC	<b>Rangkaian Pengatur Kecepatan pada Masukan</b>	<b>DE19011</b>
--	--	----------------

## I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- Membuat rangkaian pengatur kecepatan pada masukan.
- Memahami cara kerja katup pembatas satu arah.

## II. Pendahuluan

Pada percobaan ini akan dilakukan pengaturan kecepatan aliran oli pada masukan. Aliran masukan ke dalam silinder dikontrol dengan menggunakan katup pembatas satu arah(*one way throttle valve*). Sedangkan pada kondisi piston memendek kecepatan tidak di kontrol.

## III. Buku Bacaan

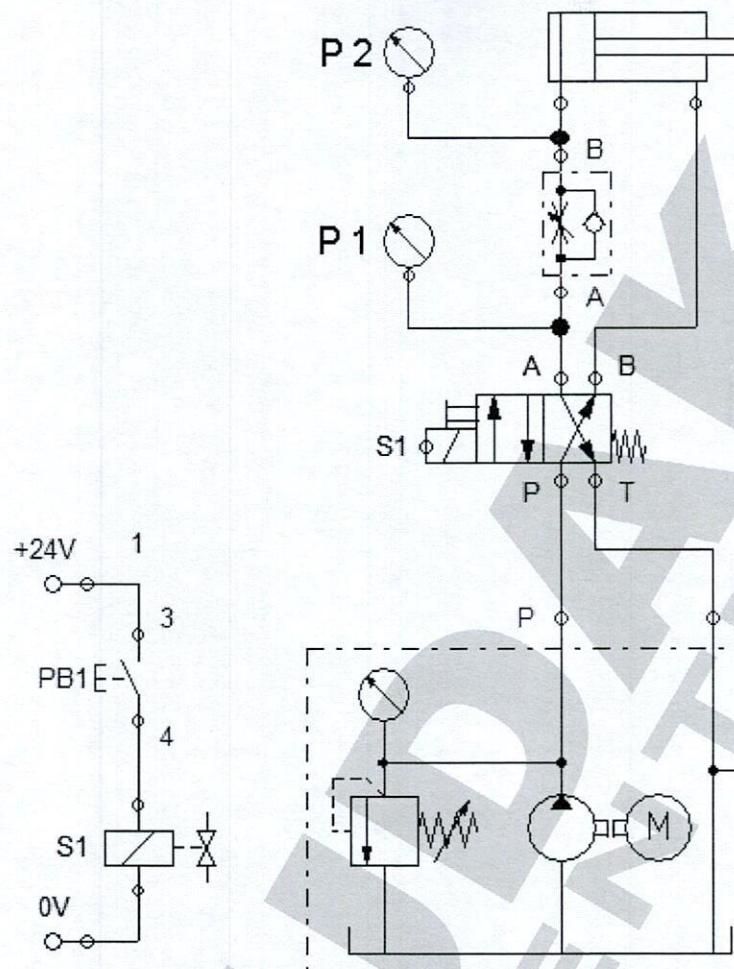
- R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science,2000
- H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG,1991.

## IV. Peralatan

- Utama:
- 1 unit Power Supply Hydraulic
  - 1 unit Power Supply
  - 1 unit Power Pack
  - 1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder
  - 1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid shuttle valve
  - 1 unit PTE-090-05 One way throttle valve
  - 2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge
  - 1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece
  - 1 unit PTE-090-31 Push Buttons
  - Oil tube
- Pendukung:
-

## V. Langkah Kerja

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  3. *Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 11.1.



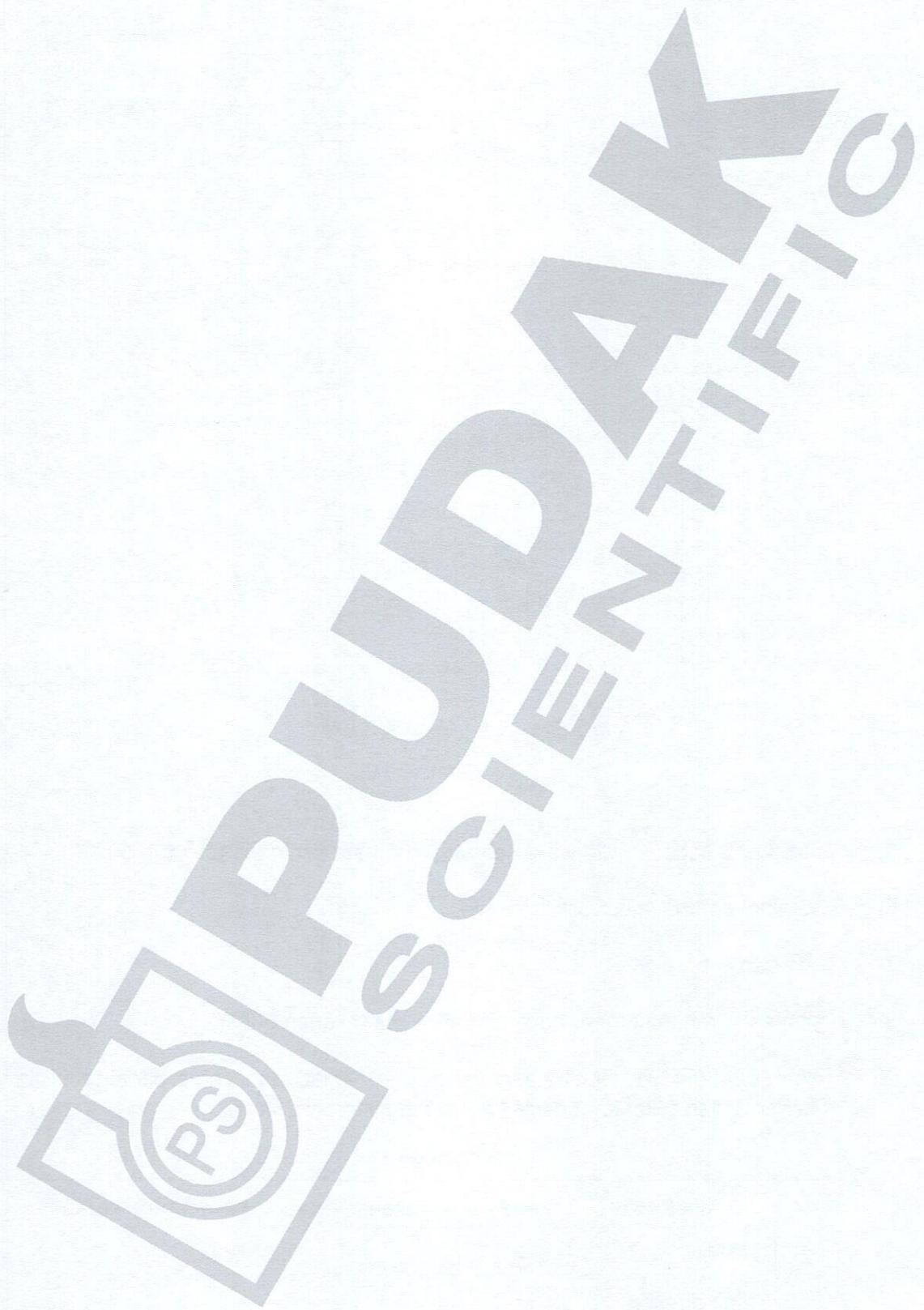
Gambar 11.1.

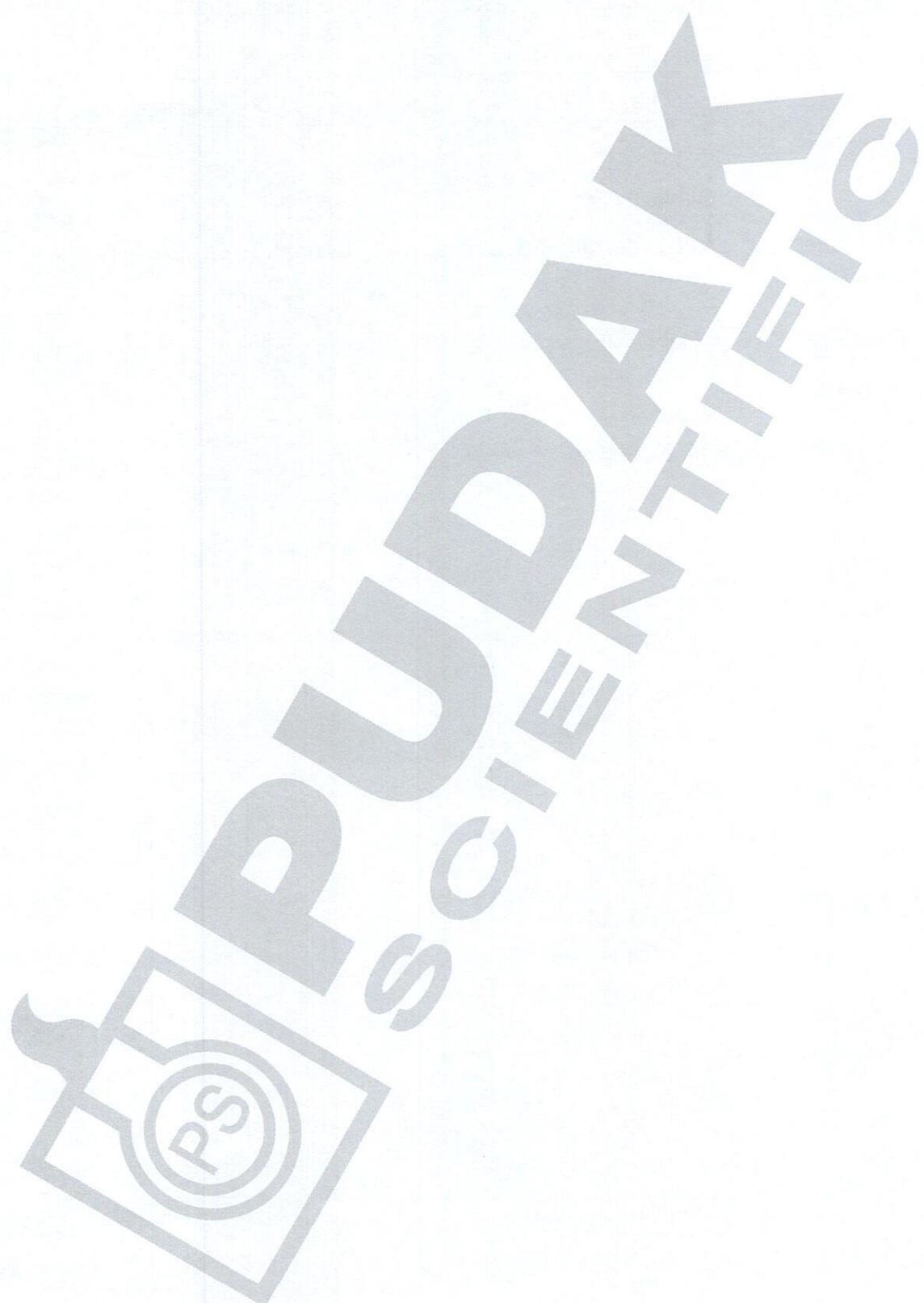
5. Putar knob pada shuttle valve searah jarum jam sehingga tertutup 50%.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya.
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Tekan tombol PB1, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 11.1. tekanan 1 dan tekanan 2 serta kecepatan piston aktuator.

Tabel 10.1

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

10. Lepaskan penekan tombol PB1.





11. Amati dan catat pada tabel 11.1 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
12. Ulangi percobaan diatas namun ubah shuttle valve tertutup 75%.

Tabel 11.2

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

13. Amati dan catat pada tabel 11.2 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
14. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian pengatur kecepatan pada keluaran.
- b. Memahami cara kerja katup pembatas satu arah.

**II. Pendahuluan**

Pada percobaan ini akan dilakukan pengaturan kecepatan aliran oli pada keluaran. Aliran keluaran dari dalam silinder dikontrol dengan menggunakan katup pembatas satu arah (*one way throttle valve*). Sedangkan pada kondisi piston memendek kecepatan tidak di kontrol.

**III. Buku Bacaan**

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

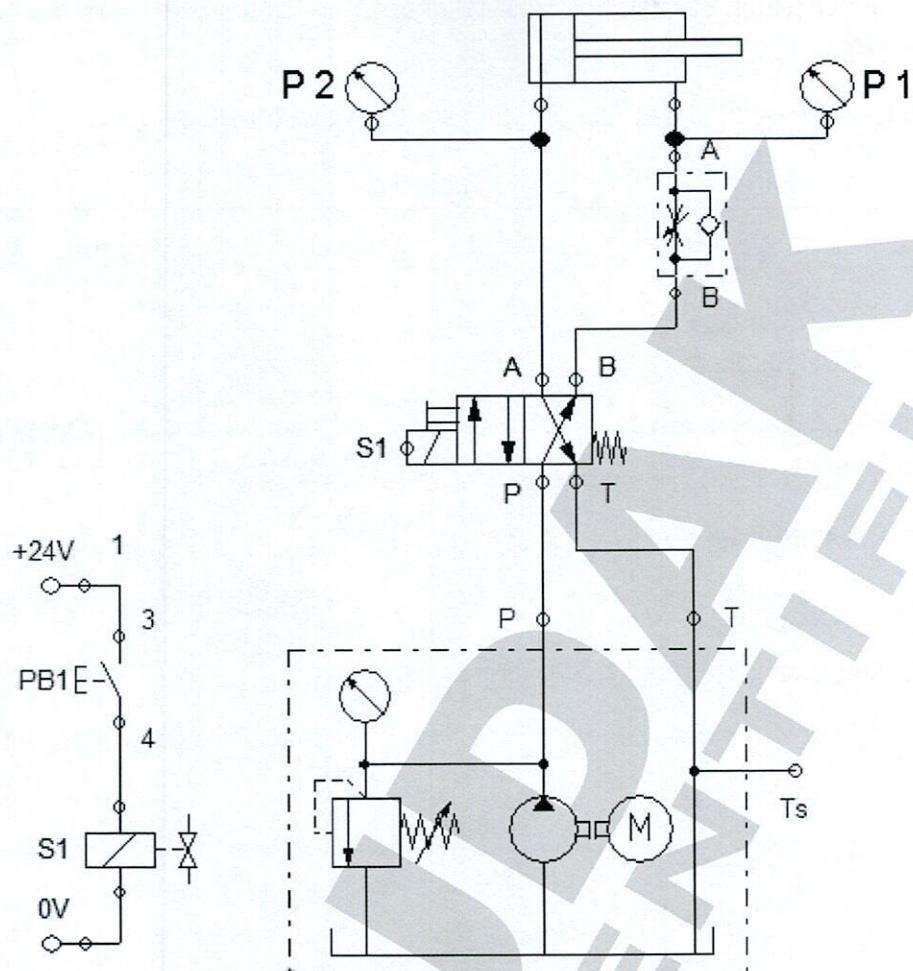
**IV. Peralatan**

- Utama : 1 unit Power Supply Hydraulic  
1 unit Power Supply  
1 unit Power Pack  
1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid shuttle valve  
1 unit PTE-090-05 One way throttle valve  
2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
1 unit PTE-090-31 Push Buttons  
Oil tube

Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  3. *Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 12.1.



Gambar 12.1.

5. Putar knob pada shuttle valve searah jarum jam sehingga tertutup 50%.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya.
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Tekan tombol PB1, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 12.1. tekanan 1 dan tekanan 2 serta kecepatan piston aktuator.

Tabel 12.1

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

10. Lepaskan penekan tombol PB1.

11. Amati dan catat pada tabel 12.1 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
12. Ulangi percobaan diatas namun ubah shuttle valve tertutup 75%.

Tabel 12.2

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

13. Amati dan catat pada tabel 11.2 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
14. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!



## Rangkaian Pengatur Kecepatan Dua Arah

DE19013

### I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian pengatur kecepatan dua arah.
- b. Memahami cara kerja katup pembatas.

### II. Pendahuluan

Pada percobaan ini akan dilakukan pengaturan kecepatan aliran oli dalam dua arah. Aliran yang masuk ke dalam silinder dikontrol dengan menggunakan katup pembatas (throttle valve), sehingga aktuator akan memiliki kecepatan yang sama pada saat memanjang keluar silinder maupun memendek masuk kedalam silinder.

### III. Buku bacaan

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H.Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

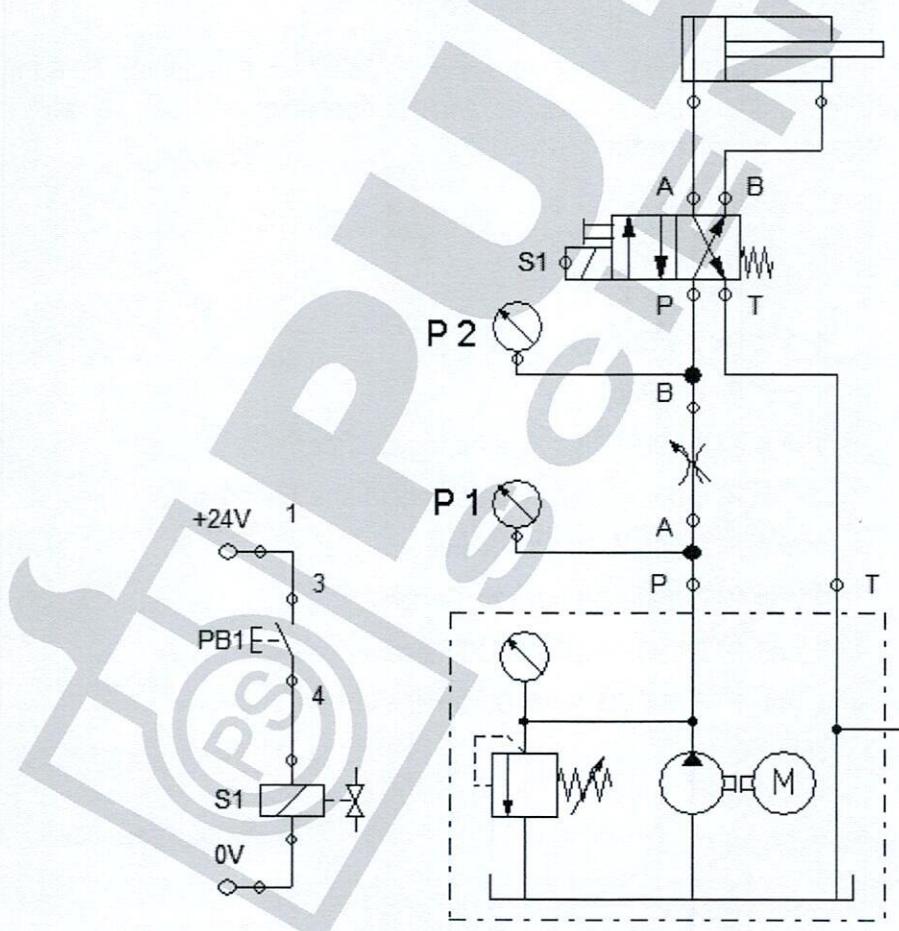
### IV. Peralatan

- Utama : 1 unit Power Supply hydraulic  
1 unit Power Supply  
1 unit Power Pack  
1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid shuttle valve  
1 unit PTE-090-4 Throttle valve  
2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
1 unit PTE-090-31 Push Buttons  
Oil tube

- Pendukung : -

## V. Langkah kerja

1. Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.
  - !** 2. Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.
  3. Sebelum menyalakan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 13.1.



Gambar 13.1.

5. Putar knob pada throttle valve searah jarum jam sehingga tertutup 50%.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya.
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Tekan tombol PB1, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 13.1. tekanan 1 dan tekanan 2 serta kecepatan piston aktuator.

Tabel 13.1

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

10. Lepaskan penekan tombol PB1.
11. Amati dan catat pada tabel 13.1 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
12. Ulangi percobaan diatas namun ubah throttle valve tertutup 75%.

Tabel 13.2

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

13. Amati dan catat pada tabel 13.2 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
14. Matikan semua catudaya.

## VI.

### Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

### I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian pengatur kecepatan pada masukan menggunakan katup pengatur kecepatan.
- b. Memahami cara kerja katup pengatur kecepatan.

### II. Pendahuluan

Pada percobaan ini akan dilakukan pengaturan kecepatan aliran oli pada masukan. Aliran masukan ke dalam silinder dikontrol dengan menggunakan katup pengatur kecepatan. Sedangkan pada kondisi piston memendek kecepatan tidak di kontrol dengan memasang one way valve.

### III. Buku Bacaan

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science,2000
2. H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG,1991.

### IV. Peralatan

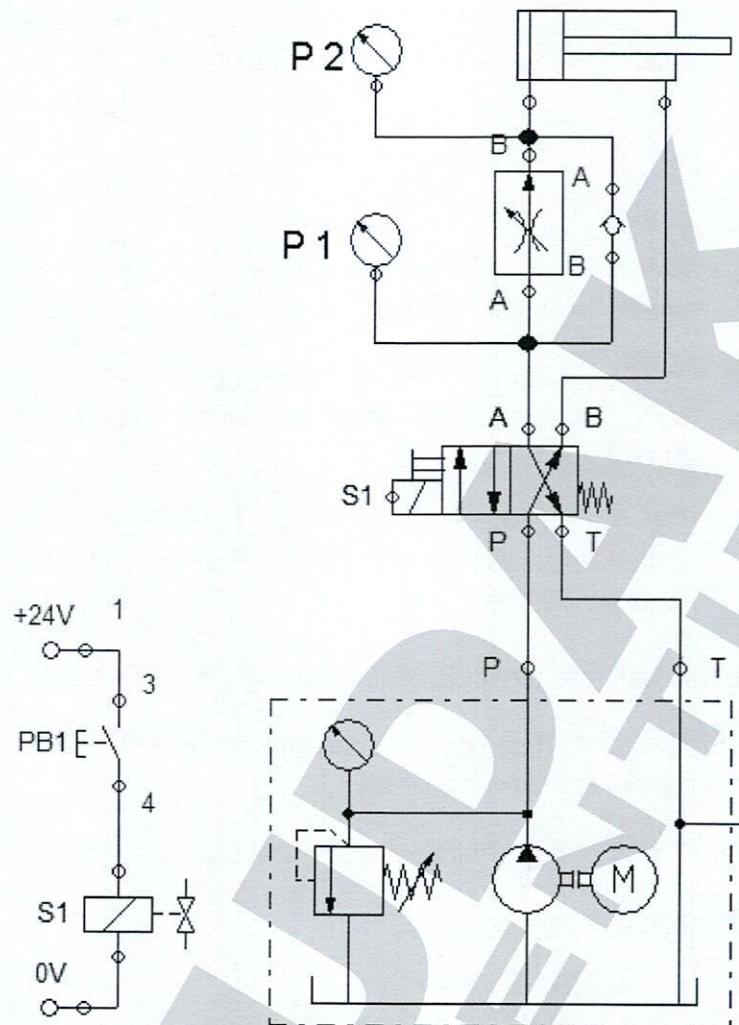
- Utama :      1 unit Power Supply hydraulic  
                  1 unit Power Supply  
                  1 unit Power Pack  
                  1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
                  1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid shuttle valve  
                  1 unit PTE-090-11 Speed Controller Valve  
                  1 unit PTE-090-16 One way valve  
                  2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge  
                  1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
                  1 unit PTE-090-31 Push Buttons

Oil tube

Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
-  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
3. *Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
  
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
4. Rangkai peralatan seperti gambar 14.1.



Gambar 14.1.

5. Putar knob pada katup pengontrol kecepatan sehingga terbaca 1L/min.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya.
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Tekan Tombol PB1, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 14.1. tekanan 1 dan tekanan 2 serta kecepatan piston aktuator.

Tabel 14.1

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

10. Lepaskan penekan tombol PB1.

11. Amati dan catat pada tabel 14.1 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
12. Ulangi percobaan di atas namun ubah katup pengontrol kecepatan sehingga terbaca 3L/min.

Tabel 14.2

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

13. Amati dan catat pada tabel 14.2 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
14. Matikan semua catudaya.

## VI.

### Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian pengatur kecepatan pada keluaran menggunakan katup pengatur kecepatan.
- b. Memahami cara kerja katup pengatur kecepatan.

**II. Pendahuluan**

Pada percobaan ini akan dilakukan pengaturan kecepatan aliran oli pada keluaran. Aliran keluaran dari dalam silinder dikontrol dengan menggunakan katup pengatur kecepatan. Sedangkan pada kondisi piston memendek kecepatan tidak dikontrol dengan memasang one way valve.

**III. Buku Bacaan**

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science,2000
2. H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG,1991.

**IV. Peralatan**

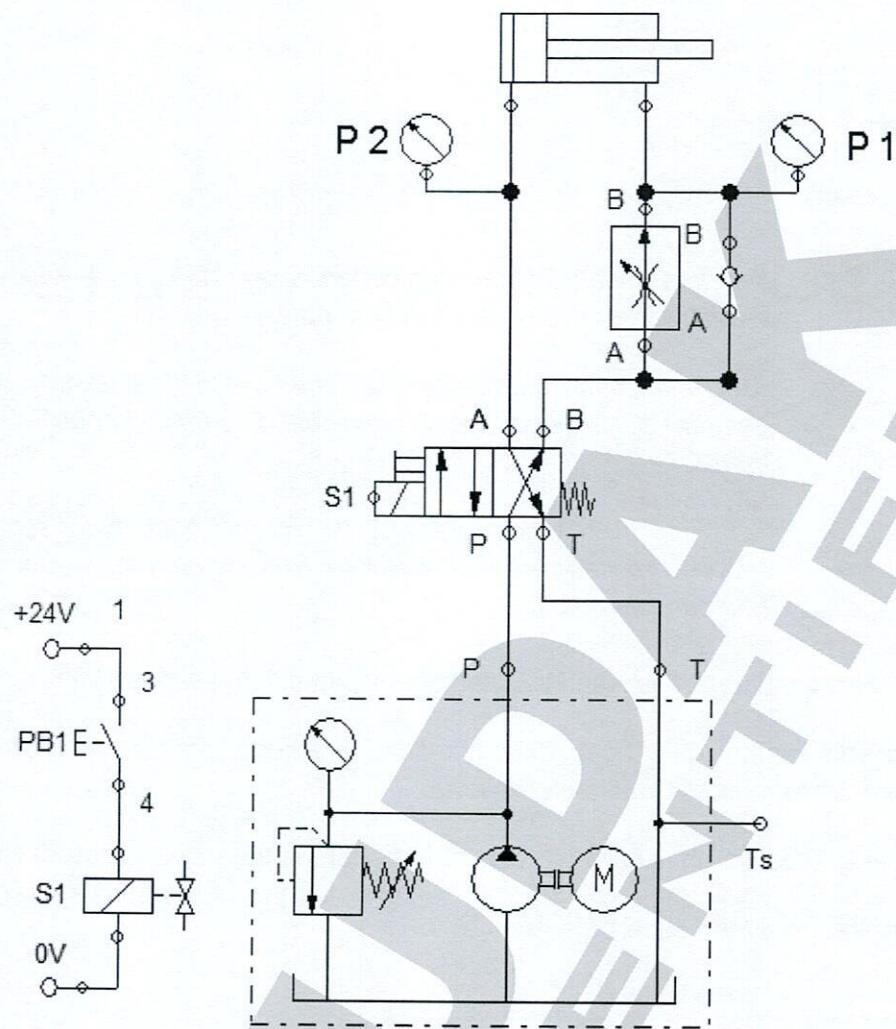
- Utama : 1 unit Power Supply hydraulic  
1 unit Power Supply  
1 unit Power Pack  
1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid shuttle valve  
1 unit PTE-090-11 Speed Controller Valve  
1 unit PTE-090-16 One way valve  
2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
1 unit PTE-090-31 Push Buttons

Oil tube

Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
-  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
3. *Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
  
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
4. Rangkai peralatan seperti gambar 15.1.



Gambar 15.1.

5. Putar knob pada katup pengontrol kecepatan sehingga terbaca 1L/min.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya.
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Tekan tombol PB1, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 15.1. tekanan 1 dan tekanan 2 serta kecepatan piston aktuator.

Tabel 15.1

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

10. Lepaskan penekan tombol PB1.

11. Amati dan catat pada tabel 15.1 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
12. Ulangi percobaan di atas namun ubah katup pengontrol kecepatan sehingga terbaca 3L/min.

Tabel 15.2

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

13. Amati dan catat pada tabel 15.2 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
14. Matikan catudaya.

## VI.

### Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian pengatur kecepatan dua arah menggunakan katup pengontrol kecepatan aliran.
- b. Memahami cara kerja katup pengontrol kecepatan aliran.

**II. Pendahuluan**

Pada percobaan ini akan dilakukan pengaturan kecepatan aliran oli dalam dua arah. Aliran yang masuk ke dalam silinder dikontrol dengan menggunakan katup pengontrol kecepatan aliran, sehingga aktuator akan memiliki kecepatan yang sama pada saat memanjang keluar silinder maupun memendek masuk kedalam silinder.

**III. Buku Bacaan**

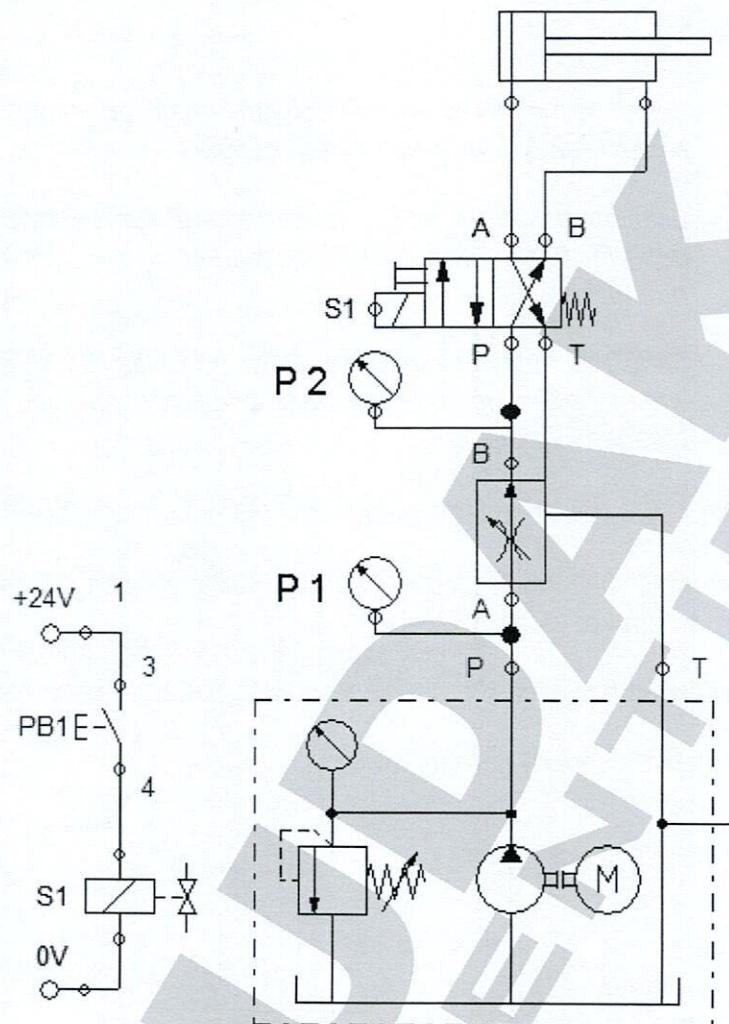
1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H.Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

**IV. Peralatan**

Utama	:	1 unit Power Supply Hydraulic 1 unit Power Supply 1 unit Power Pack 1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder 1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid shuttle valve 1 unit PTE-090-11 Speed Controller Valve 2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge 1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece 1 unit PTE-090-31 Push Buttons Oil tube
Pendukung	:	-

## V. Langkah Kerja

1. Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.
  2. Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.
  3. Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 16.1.



Gambar 16.1.

5. Putar knob pada katup pengontrol kecepatan aliran hingga terbaca 1L/min.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya.
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Tekan tombol PB1, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 16.1. tekanan 1 dan tekanan 2 serta kecepatan piston aktuator.

Tabel 16.1

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

10. Lepaskan penekan tombol PB1.

- Amati dan catat pada tabel 16.1 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
- Ulangi percobaan diatas namun ubah katup pengontrol kecepatan sehingga terbaca 3L/min.

Tabel 16.2

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Kecepatan aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

- Amati dan catat pada tabel 16.2 tekanan 1, tekanan 2 dan kecepatan piston aktuator.
- Matikan semua catudaya.

## VI.

### Evaluasi

- Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

## I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian sekuen menggunakan katup sekuen.
- b. Memahami cara kerja katup sekuen.

## II. Pendahuluan

Katup sekuen tekanan serupa dalam desain dengan katup pelepas tekanan. Tergantung pada aplikasi, mereka dapat dibagi menjadi sekuen, by-pass, pre-load atau deselerasi.

Katup sekuen tekanan diatur dalam aliran utama sistem hidrolik dan menghubungkan atau memutuskan sistem hidrolik lebih lanjut ketika tekanan yang ditetapkan tercapai.

Katup sekuen banyak digunakan pada sistem hidrolik yang memerlukan gerakan sekuen.

## III. Buku Bacaan

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

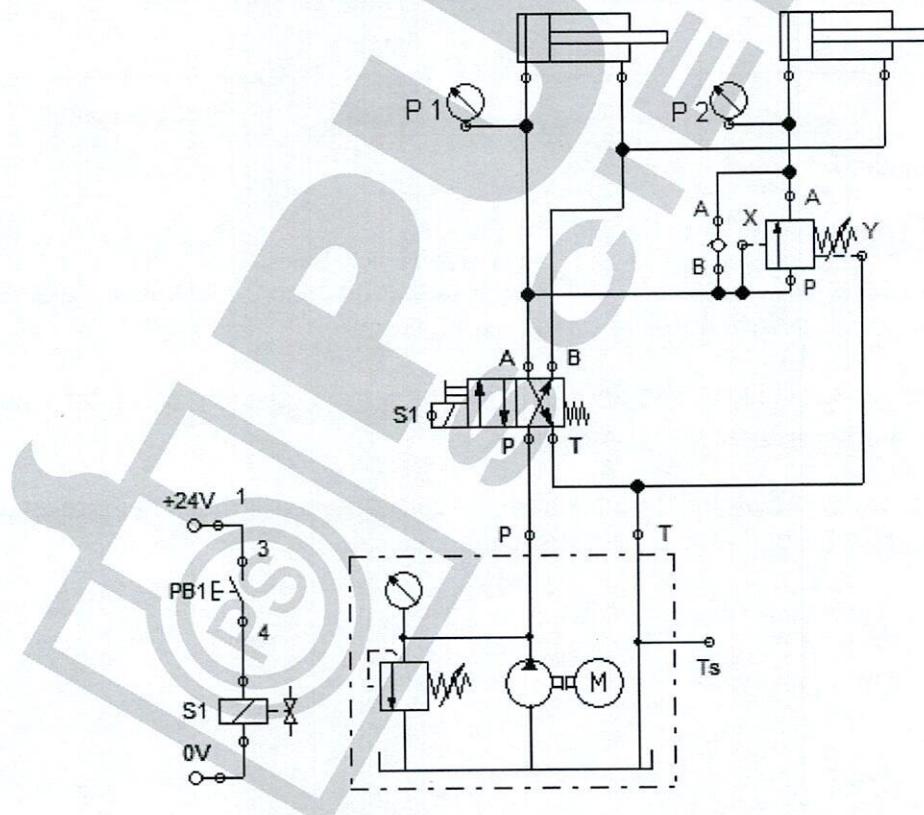
## IV. Peralatan

Utama	:	1 unit Power Supply hydraulic
		1 unit Power Supply
		1 unit Power Pack
		1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder
		1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid shuttle valve
		1 unit PTE-090-13 Straight move sequencing valve
		1 unit PTE-090-17 T Connection
		1 unit PTE-090-18 Five way valve connection
		2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge
		1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece
		1 unit PTE-090-31 Push buttons
		Oil tube

Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

1. Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.
  -  2. Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.
  3. Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 17.1.



Gambar 17.1.

5. Putar knob pada katup sekuen berlawanan arah dengan jarum jam sehingga terbuka penuh.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya.
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Tekan tombol PB1, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 17.1. tekanan 1 ketika tekanan 2 mulai naik, tekanan 2 setelah aktuator berhenti serta posisi piston aktuator.

Tabel 17.1

No	Tuombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	posisi aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

10. Lepaskan penekan tombol PB1.
11. Amati dan catat pada tabel 17.1 tekanan 1, tekanan 2 dan posisi piston aktuator.
12. Ulangi percobaan di atas namun ubah katup sekuen dengan memutar knob searah jarum jam sehingga tertutup 25%.

Tabel 17.2

No	Tombol PB1	Tekanan 1	Tekanan 2	Posisi aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

13. Amati dan catat pada tabel 17.2 ttekanan 1 ketika tekanan 2 mulai naik, tekanan 2 setelah aktuator berhenti serta posisi piston aktuator.
14. Ulangi percobaan diatas namun ubah katup sekuen dengan memutar knob searah jarum jam sehingga tertutup 50%.
15. Amati dan catat pada tabel 17.3 tekanan 1 ketika tekanan 2 mulai naik, tekanan 2 setelah aktuator berhenti serta posisi piston aktuator.

Tabel 17.3

No	Tuas katup	Tekanan 1	Tekanan 2	Posisi aktuator
1	Ditekan			
2	Tidak ditekan			

16. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

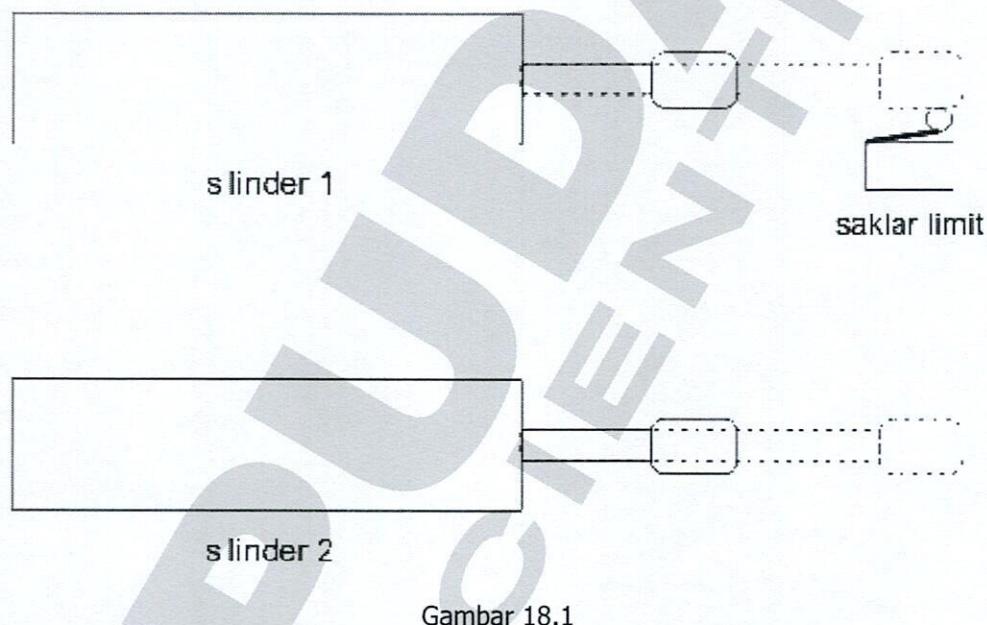
## I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- Membuat rangkaian sekuen menggunakan saklar limit.
- Memahami cara kerja rangkaian sekuen.

## II. Pendahuluan

Rangkaian sekuen banyak digunakan pada sistem hidrolik yang membutuhkan gerakan sequen. Pada percobaan ini akan dibuat sebuah rangkaian sekuen hidrolik menggunakan saklar limit sebagai pemicu sekuen seperti gambar 18.1 di bawah ini.



Pada saat aktuator silinder 1 mengenai saklar limit maka aktuator silinder 2 akan memanjang.

## III. Buku Bacaan

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

## IV. Peralatan

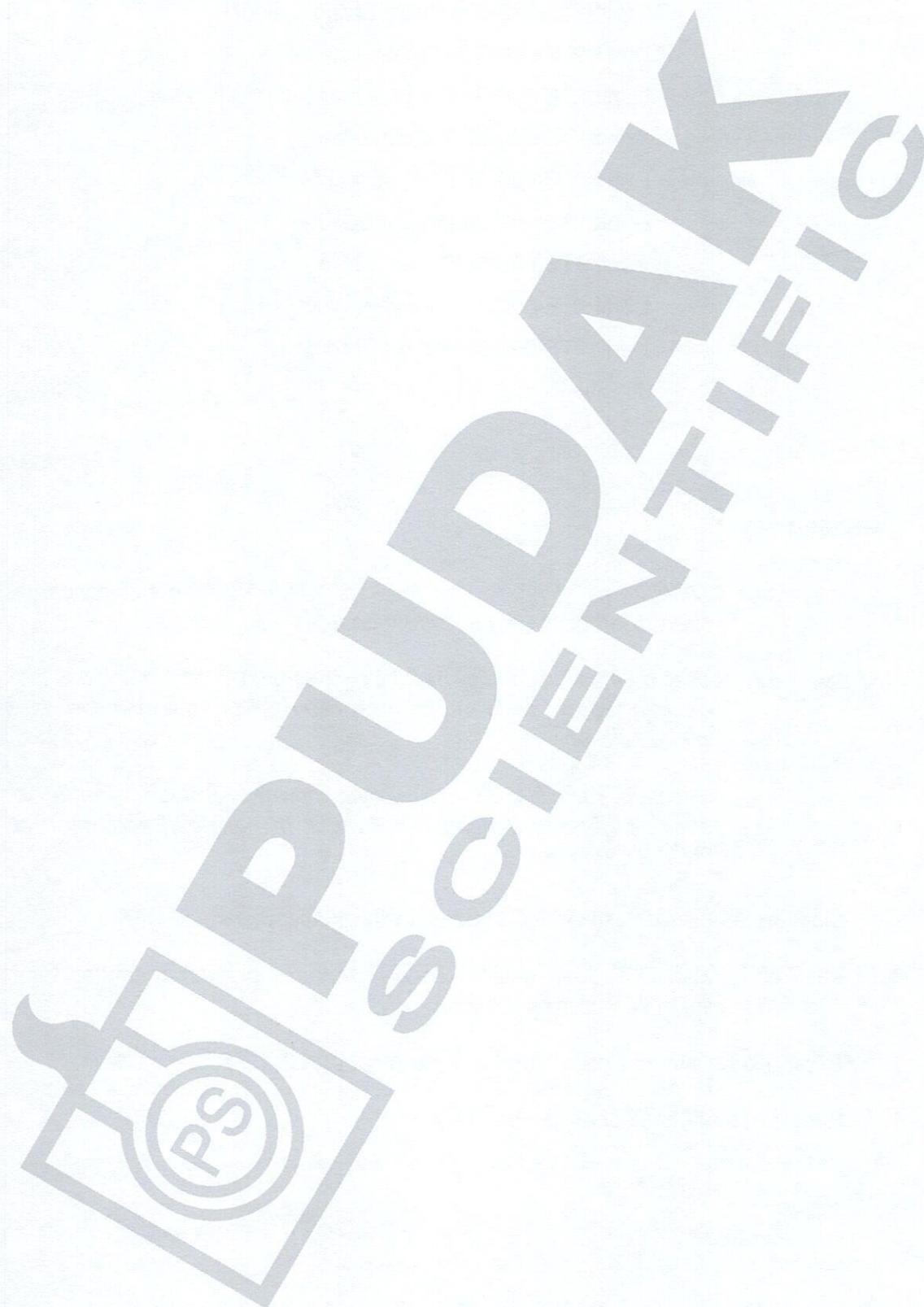
Utama : 1 unit Power Supply hydraulic

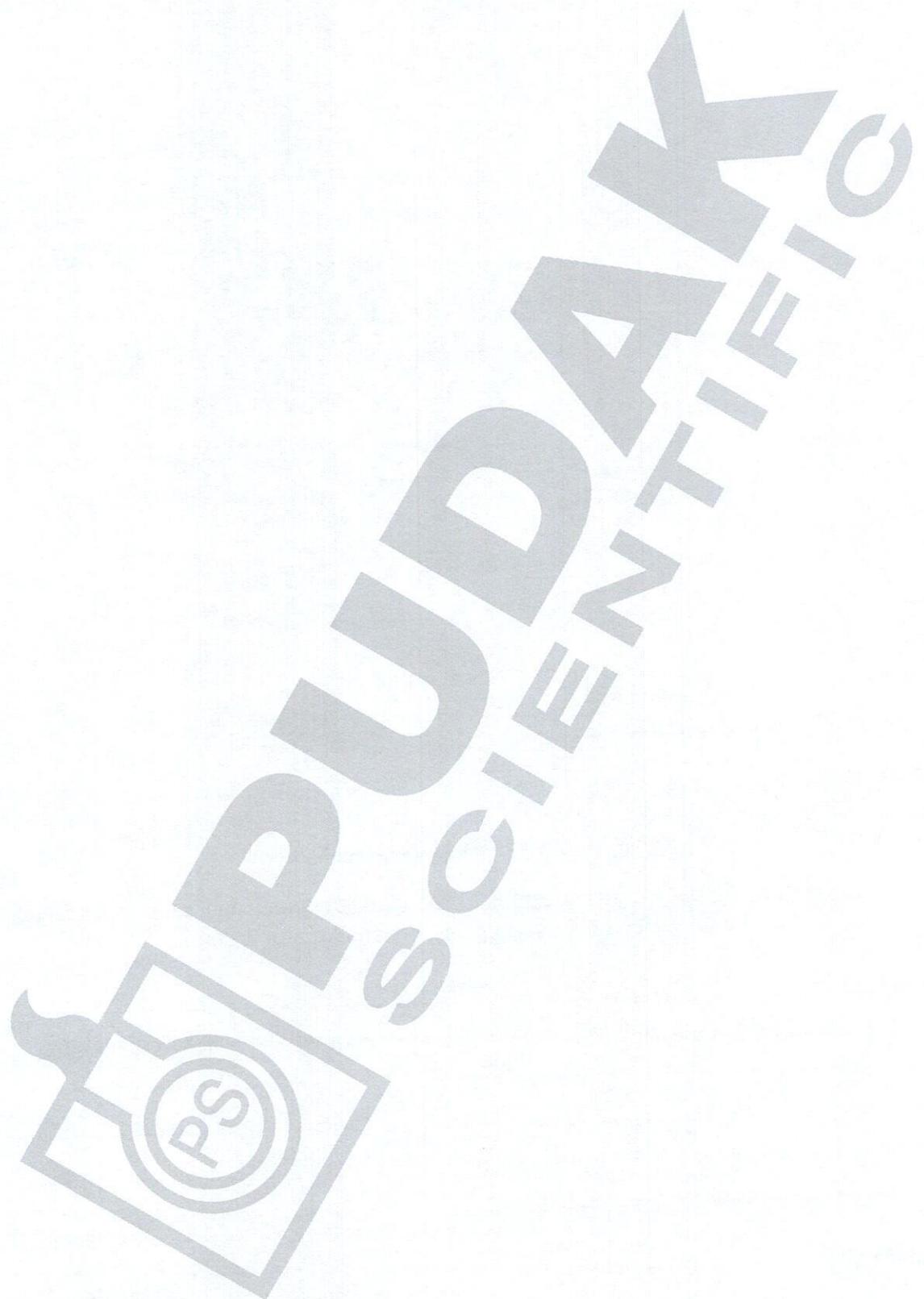
1 unit Power Supply  
1 unit Power Pack  
1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid shuttle valve  
1 unit PTE-090-06 4/2 Way manual shuttle valve  
1 unit PTE-090-17 T Connection  
1 unit PTE-090-18 Five way valve connection  
2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
1 unit PTE-090-31 Push buttons  
1 unit PTE-090-36 Micro switch right  
Oil tube

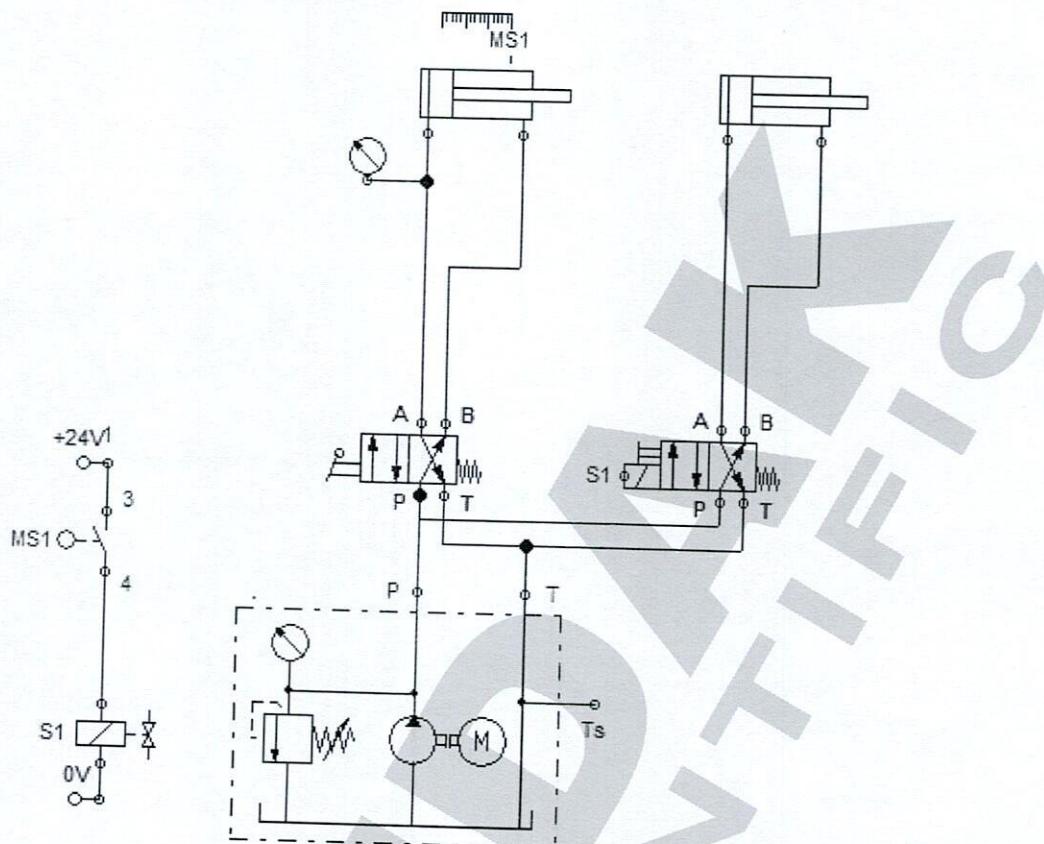
Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  3. *Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 18.2.







Gambar 18.2.

5. Nyalakan catudaya hidrolik.
6. Nyalakan catudaya.
7. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
8. Tekan tuas katup manual, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 18.1. kondisi saklar limit MS1 serta posisi piston aktuator 1 dan 2.

Tabel 18.1

No	Tuas katup manual	Saklar limit MS1	Posisi aktuator 1	posisi aktuator 2
1	Ditekan	OFF		
2	Ditekan	ON		

9. Lepaskan penekan tuas katup manual.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- a. Membuat rangkaian sekuen menggunakan saklar tekanan.
- b. Memahami cara kerja rangkaian sekuen.

**II. Pendahuluan**

Rangkaian sekuen banyak digunakan pada sistem hidrolik yang membutuhkan gerakan sequen. Pada percobaan ini akan dibuat sebuah rangkaian sekuen hidrolik menggunakan saklar tekanan sebagai pemicu gerakan sekuen.

Saklar tekanan adalah perangkat yang mengubah perubahan tekanan menjadi energi listrik atau linier berdasarkan aktivasi transduser. Mereka dapat menyala karena penurunan atau peningkatan tekanan, tergantung pada aplikasinya. Dua jenis sakelar tekanan utama dipicu oleh tekanan hidraulik atau pneumatik, dan tersedia dalam versi kontak atau non-kontak. Kontak berarti unit secara fisik ditempatkan di dalam unit untuk mengukur tekanan, sedangkan non-kontak berarti unit menggunakan teknologi untuk mengukur tekanan berdasarkan jenis sensor lain sambil tetap berada di luar wadah. Sakelar tekanan terdiri dari dua bagian - unit transduser dan unit sakelar. Transduser adalah bagian peralatan yang mengukur tekanan dalam wadah, dan dapat disetel untuk mengidentifikasi tekanan naik, tekanan turun, atau, pada beberapa model, beberapa titik tekanan. Ketika tekanan yang disetel terpenuhi, transduser mengirimkan sinyal ke unit sakelar, yang mengubah pesan itu menjadi energi listrik. Energi ini memicu langkah selanjutnya dalam aplikasi.

**III.****Buku Bacaan**

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science,2000
2. H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG,1991.

**IV.****Peralatan**

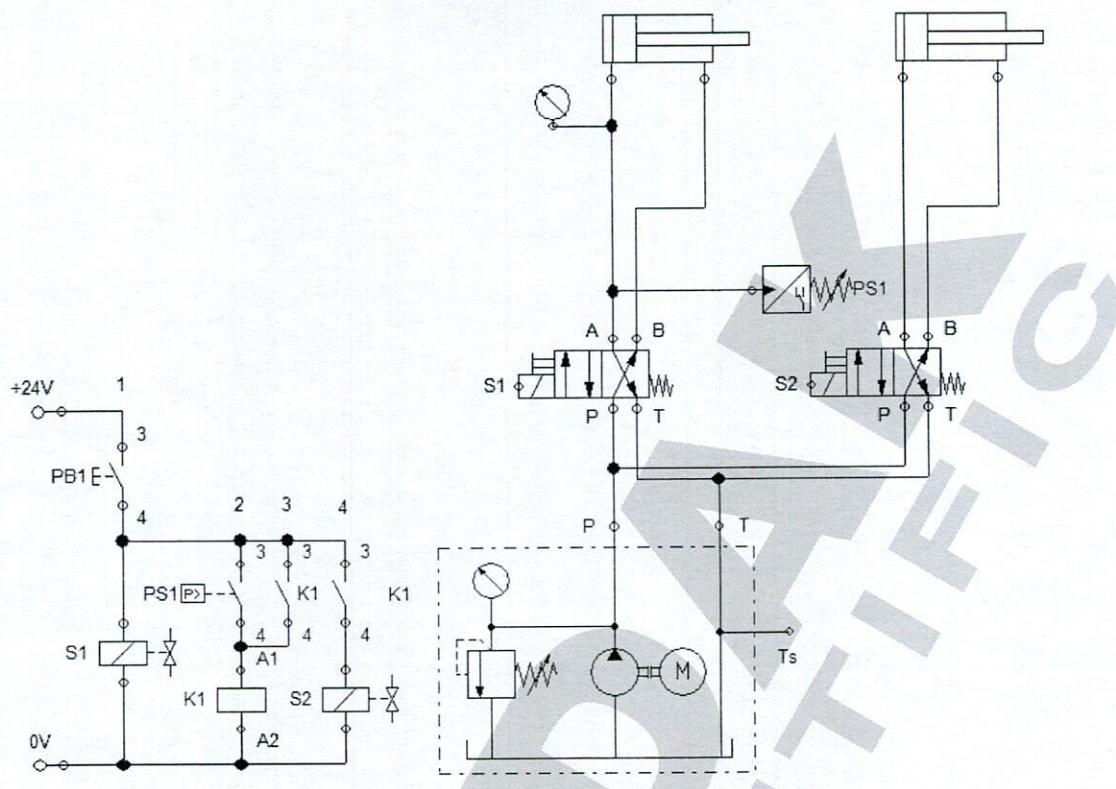
- Utama :      1 unit Power Supply hydraulic  
                  1 unit Power Supply  
                  1 unit Power Pack  
                  1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
                  2 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid shuttle valve

1 unit PTE-090-28 Pressure switch  
1 unit PTE-090-17 T Connection  
1 unit PTE-090-18 Five way valve connection  
2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
1 unit PTE-090-30 Relays  
1 unit PTE-090-31 Push buttons  
Oil tube

Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  -  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  3. *Sebelum menyalakan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 19.1.



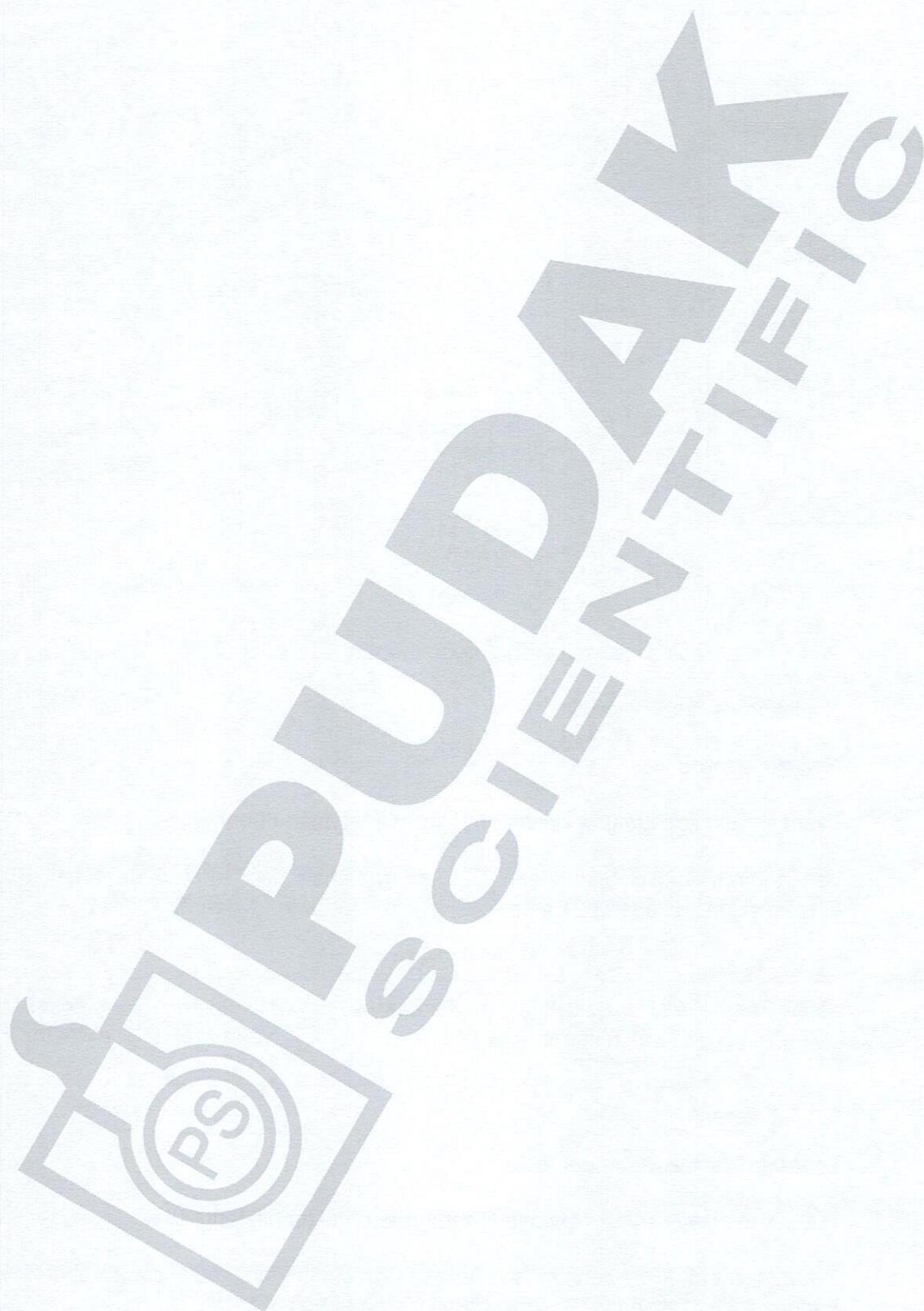
Gambar 19.1.

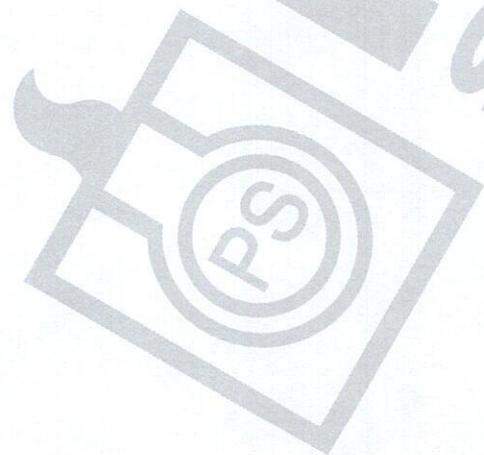
5. Putar knob pada saklar tekanan hingga menunjukkan nilai 5MPa.
6. Nyalakan catudaya hidrolik.
7. Nyalakan catudaya.
8. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
9. Tekan tombol PB1, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 19.1. kondisi saklar tekanan PS1 serta posisi piston aktuator 1 dan 2.

Tabel 19.1

No	Tombol PB1	Saklar tekanan PS1	Tekanan P1	Posisi aktuator 1	Posisi aktuator 2
1	Ditekan	ON			

10. Lepaskan penekan tombol PB1.
11. Putar knob pada saklar tekanan hingga menunjukkan nilai 3MPa.
12. Tekan tombol PB1, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 19.2. kondisi saklar tekanan PS1 serta posisi piston aktuator 1 dan 2.





PUDAK  
SCIENTIFIC

Tabel 19.2

No	Tombol PB1	Saklar tekanan PS1	Tekanan P1	Posisi aktuator 1	posisi aktuator 2
1	Ditekan	ON			

13. Lepaskan penekan tombol PB1.
14. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

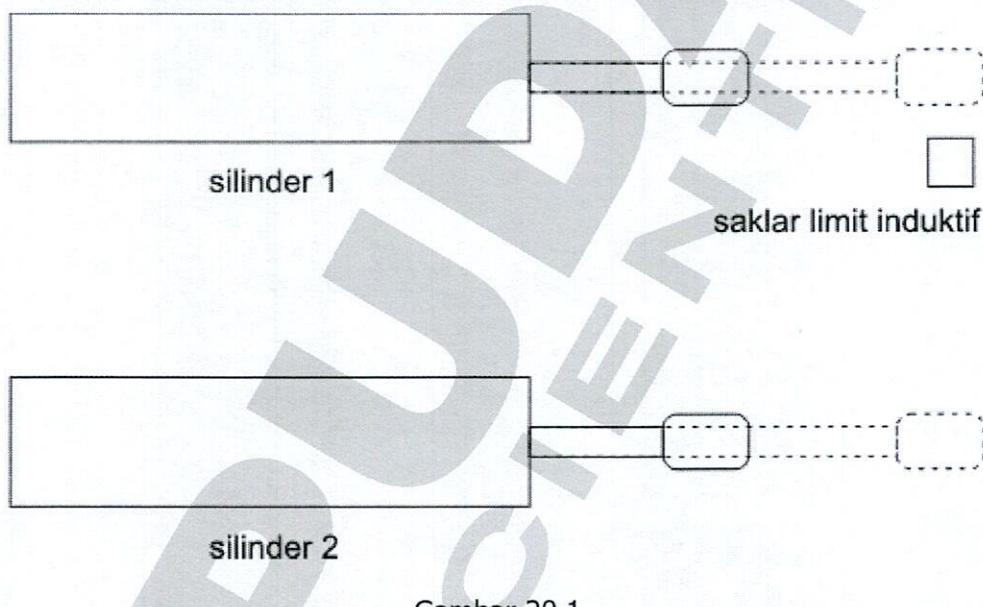
**I. Tujuan**

Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- Membuat rangkaian sekuen menggunakan saklar limit.
- Memahami cara kerja rangkaian sekuen.

**II. Pendahuluan**

Rangkaian sekuen banyak digunakan pada sistem hidrolik yang membutuhkan gerakan sequen. Pada percobaan ini akan dibuat sebuah rangkaian sekuen hidrolik menggunakan saklar limit sebagai pemicu sekuen seperti gambar 20.1 di bawah ini.



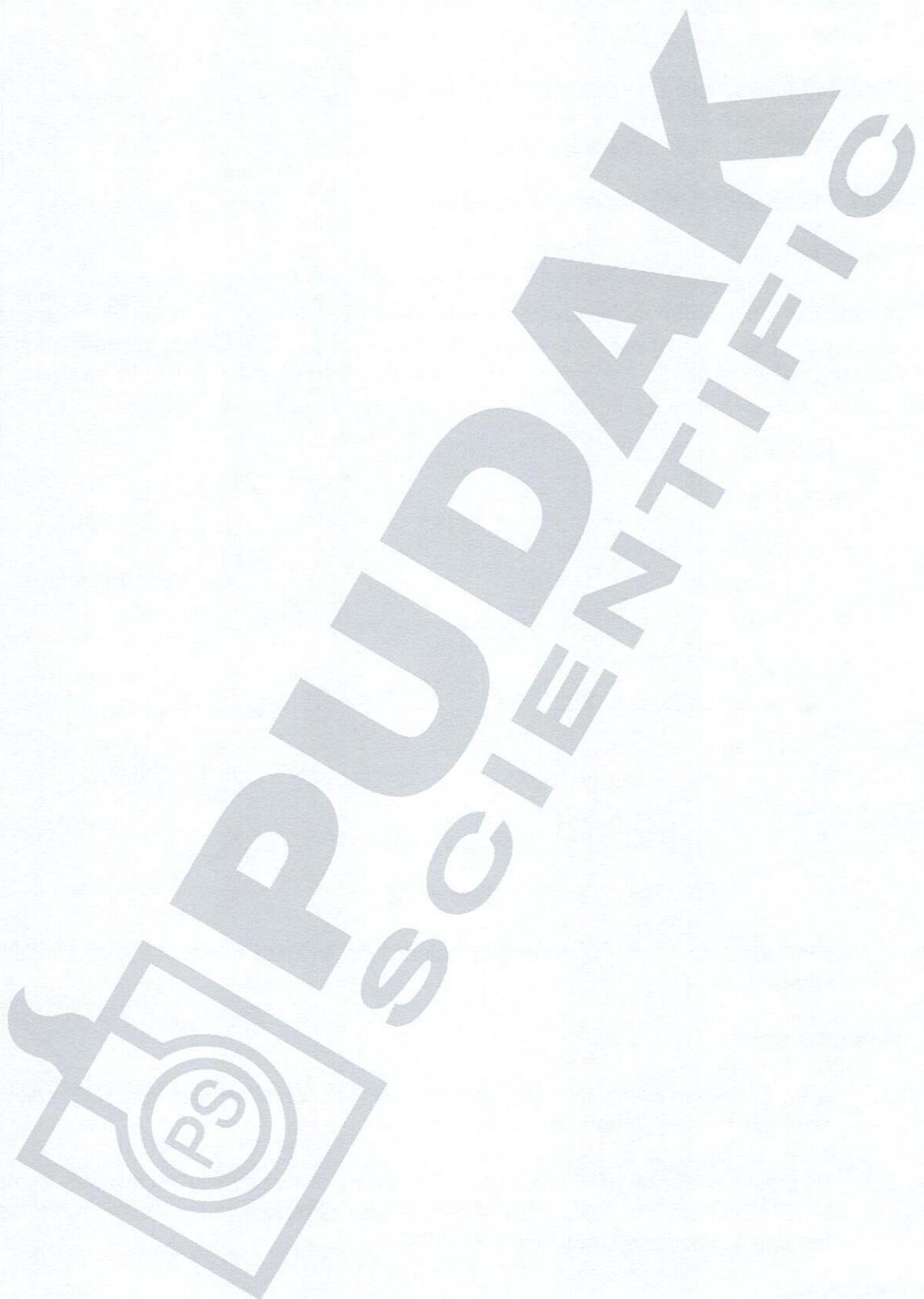
Pada saat aktuator silinder 1 mengenai saklar limit induktif maka aktuator silinder 2 akan memanjang.

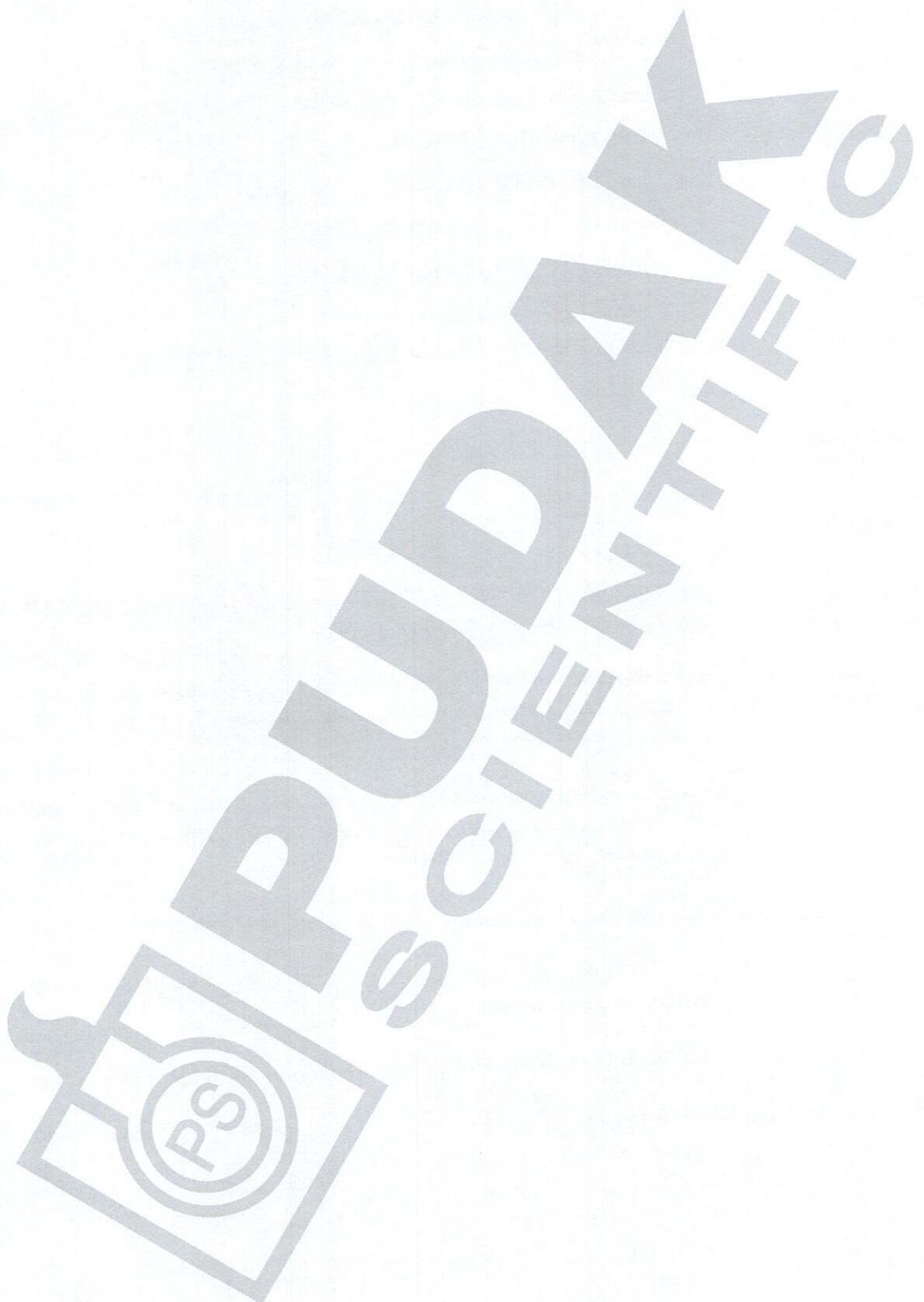
**III. Buku Bacaan**

1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

**IV. Peralatan**

Utama : 1 unit Power Supply hydraulic



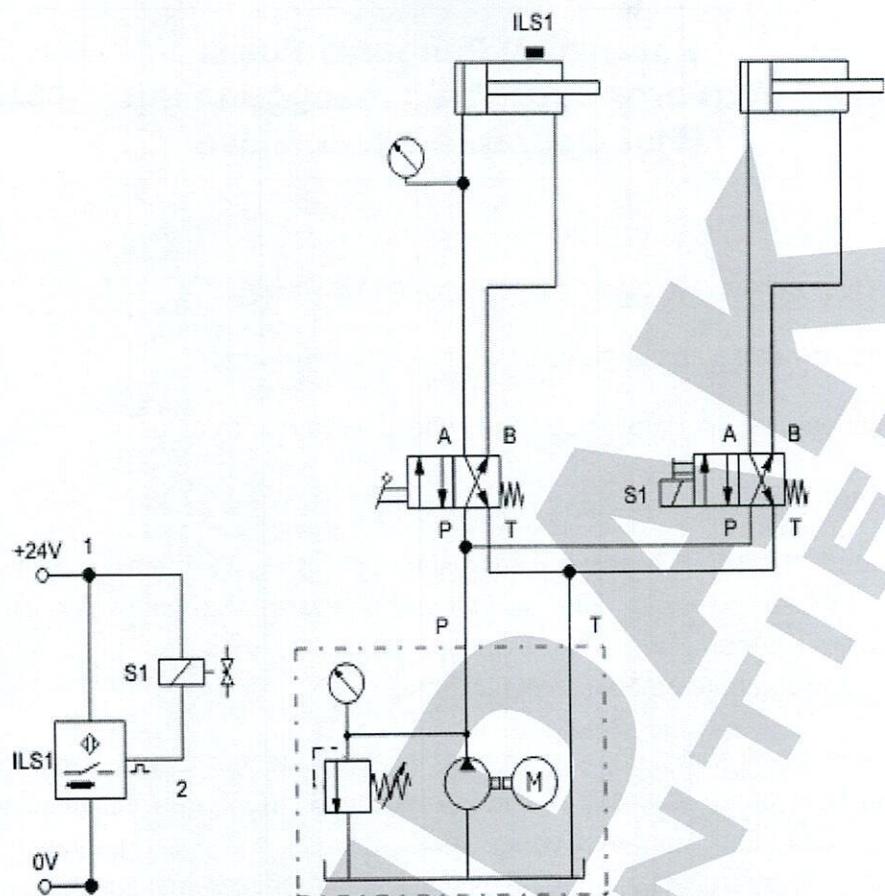


1 unit Power Supply  
1 unit Power Pack  
1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder  
1 unit PTE-090-21 4/2 Way solenoid shuttle valve  
1 unit PTE-090-06 4/2 Way manual shuttle valve  
1 unit PTE-090-17 T Connection  
1 unit PTE-090-18 Five way valve connection  
2 unit PTE-090-20 Pressure Gauge  
1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece  
1 unit PTE-090-31 Push buttons  
1 unit PTE-090-34 Inductive proximity switch  
Oil tube

Pendukung : -

## V. Langkah Kerja

-  1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  3. *Sebelum menyalakan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 20.2.



Gambar 20.2.

5. Nyalakan catudaya hidrolik.
6. Nyalakan catudaya.
7. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
8. Tekan tuas katup manual, bersamaan dengan itu amati dan catat pada tabel 20.1. kondisi saklar limit ILS1 serta posisi piston aktuator 1 dan 2.

Tabel 20.1

No	Tuas katup manual	Saklar limit Induktif ILS1	Posisi aktuator 1	posisi aktuator 2
1	Ditekan	OFF		
2	Ditekan	ON		

9. Lepaskan penekan tuas katup manual.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

**I. Tujuan**

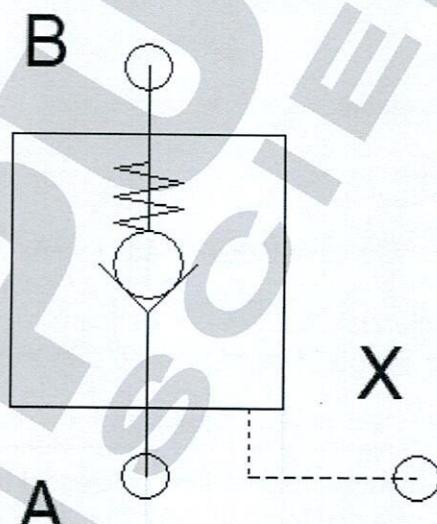
Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- Membuat rangkaian pengunci posisi aktuator satu arah.
- Memahami cara kerja pilot operated check valve dan rangkaian.

**II. Pendahuluan**

Pilot operated check valve digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan aktuator untuk dikunci pada posisinya. Pilot operated check valve memungkinkan aliran bebas dari masukan keluaran. Bila ada tekanan masuk ke masukan pilot katup, maka memungkinkan aliran ke arah yang berlawanan.

Pilot operated check valve dapat mengunci aktuator dengan beban sehingga sangat cocok digunakan pada aplikasi penjepitan atau untuk mencegah beban negatif jatuh jika selang rusak. Pilot operated check valve seharusnya dipasang sedekat mungkin dengan aktuator, baik dipasang pada flensa atau dihubungkan melalui pipa logam.



Gambar 21.1

**III. Buku Bacaan**

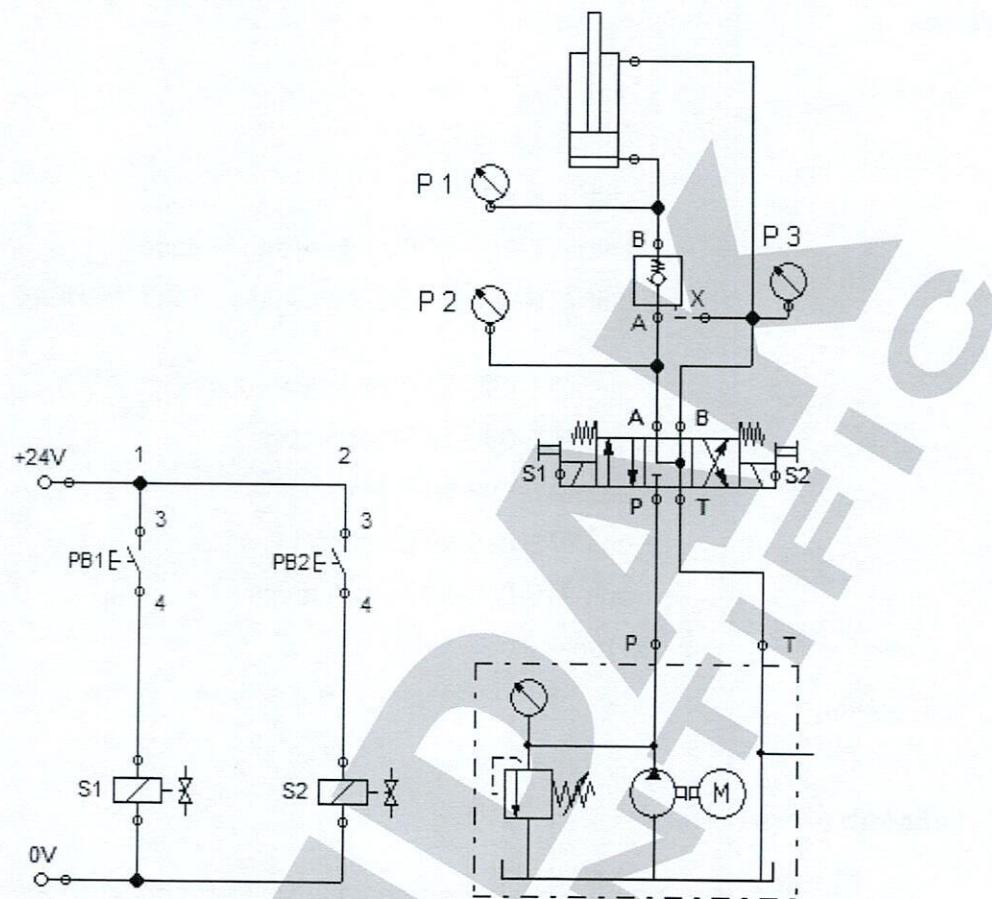
1. R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
2. H.Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M.Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

#### **IV.Peralatan**

Utama	:	1 unit Power Supply hydraulic 1 unit Power Supply 1 unit Power Pack 1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder 1 unit PTE-090-24 4/3 Way solenoid shuttle valve (Y) 1 unit PTE-090-27 Pilot operated check valve 1 unit PTE-090-17 T Connection 1 unit PTE-090-18 Five way valve connection 1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece 1 unit PTE-090-31 Push buttons Oil tube
Pendukung	:	-

#### **V. Langkah Kerja**

1. *Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
2. *Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
3. *Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
4. Rangkai peralatan seperti gambar 21.2.



Gambar 21.2.

5. Nyalakan catudaya hidrolik.
6. Nyalakan catudaya.
7. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
8. Amati dan catat tekanan P1, P2, P3 pada tabel 21.1.
9. Tekan tombol PB1 hingga aktuator keluar setengah kemudian lepas penekanan tombol PB1. Amati dan catat pada tabel 21.1. tekanan P1, P2, P3.

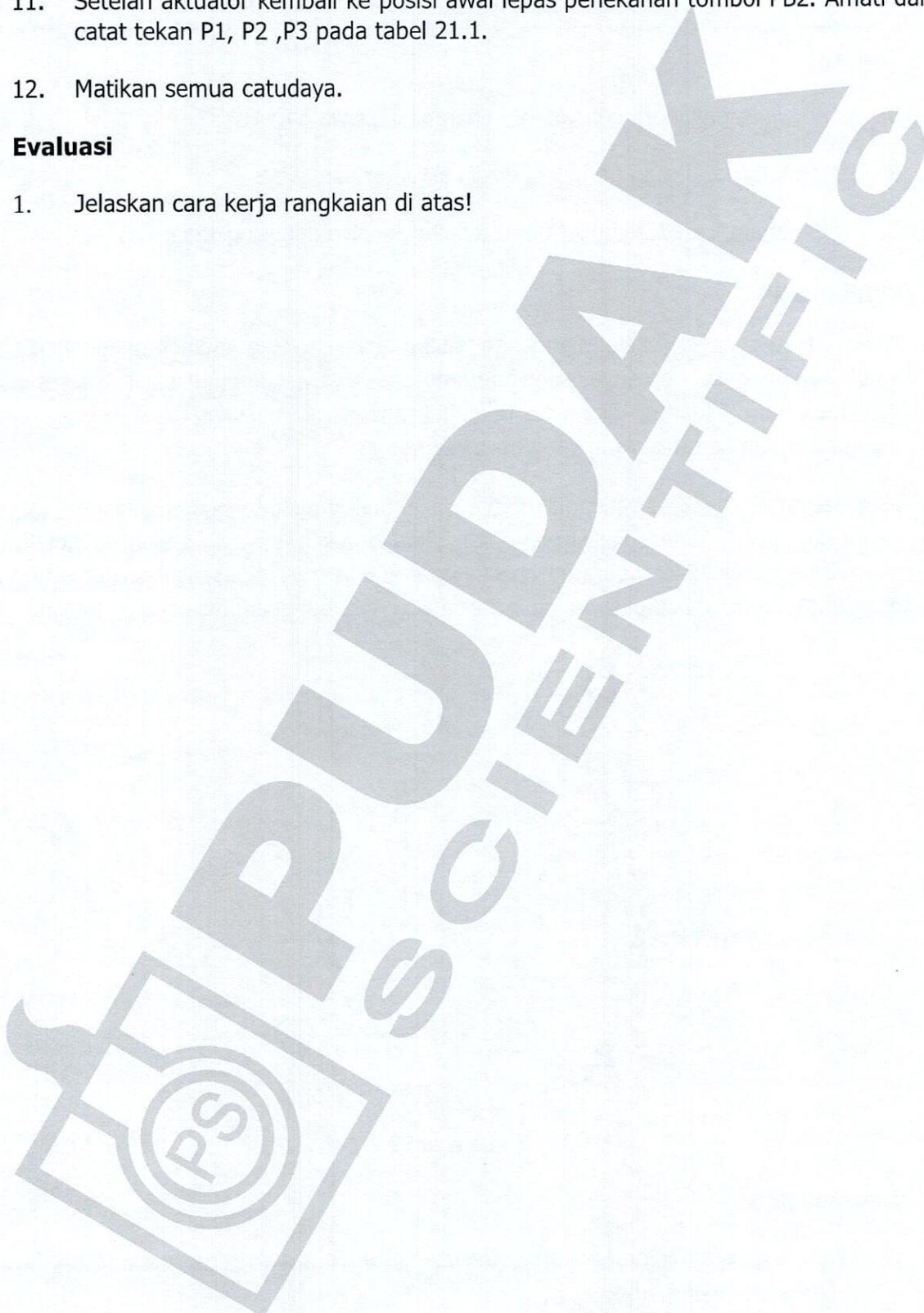
Tabel 21.1

No	Posisi Aktuator	P1	P2	P3
1	Posisi awal (di dalam)			
2	Keluar setengah			
3	Mulai bergerak			
4	Kembali ke posisi awal			

10. Tekan tombol PB2, amati dan catat pada tabel 21.1 tekan P1, P2, P3 pada saat aktuator mulai bergerak.
11. Setelah aktuator kembali ke posisi awal lepas penekanan tombol PB2. Amati dan catat tekan P1, P2 ,P3 pada tabel 21.1.
12. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!



### I. Tujuan

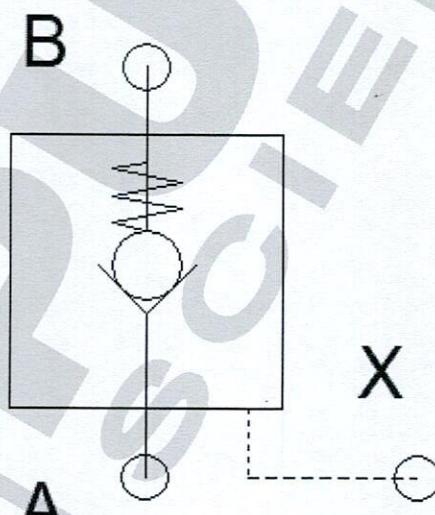
Setelah melaksanakan percobaan ini, diharapkan siswa dapat:

- Membuat rangkaian pengunci posisi aktuator satu arah.
- Memahami cara kerja pilot operated check valve dan rangkaian.

### II. Pendahuluan

Pilot operated check valve digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan aktuator untuk dikunci pada posisinya. Pilot operated check valve memungkinkan aliran bebas dari masukan keluaran. Bila ada tekanan masuk ke masukan pilot katup, maka memungkinkan aliran ke arah yang berlawanan.

Pilot operated check valve dapat mengunci aktuator dengan beban sehingga sangat cocok digunakan pada aplikasi penjepitan atau untuk mencegah beban negatif jatuh jika selang rusak. Pilot operated check valve seharusnya dipasang sedekat mungkin dengan aktuator, baik dipasang pada flensa atau dihubungkan melalui pipa logam.



Gambar 22.1

### III.

#### Buku Bacaan

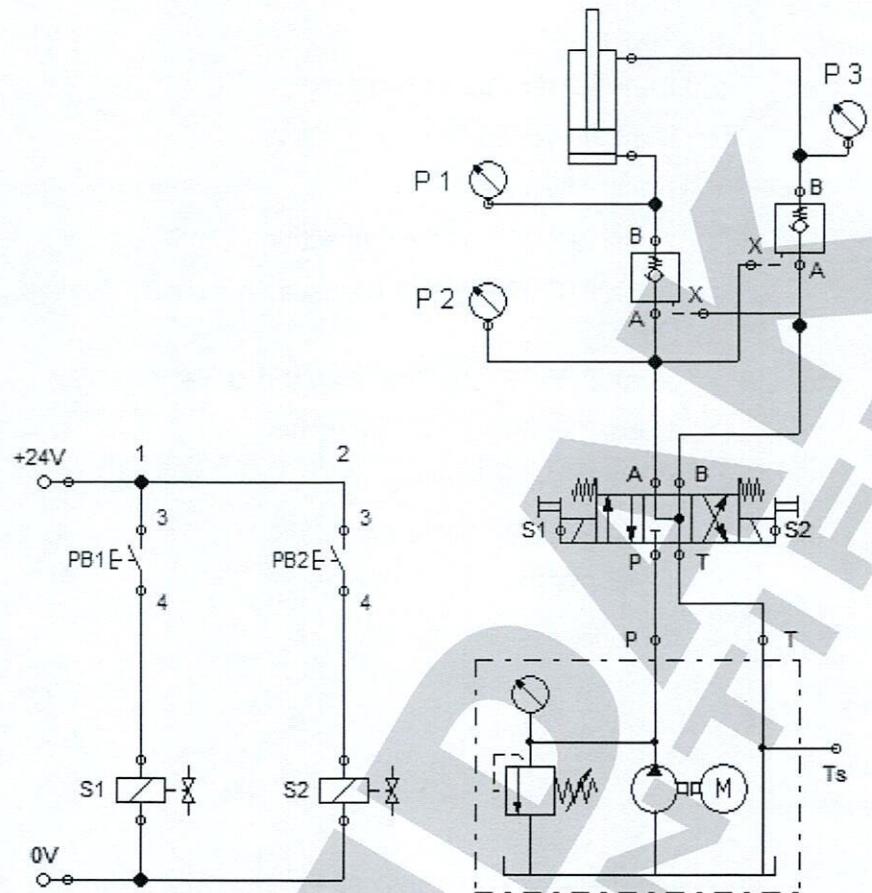
- R.B. Walters, *Hydraulic and Electro-hydraulic Control Systems*, 2<sup>nd</sup> edition, Springer Science, 2000
- H. Exner, R. Freitag, Dr. Ing. H. Geis, R. Lang, J. Oppolzer, P. Schwab, E. Sumpf, U. Oestendorff, M. Reik, *Basic Principle and Components of Fluid Technology*, Volume 1, Mannesmann Rexroth AG, 1991.

#### **IV. Peralatan**

Utama	:	1 unit Power Supply hydraulic 1 unit Power Supply 1 unit Power Pack 1 unit PTE-090-03 Double acting Cylinder 1 unit PTE-090-24 4/3 Way solenoid shuttle valve (Y) 1 unit PTE-090-27 Pilot operated check valve 1 unit PTE-090-17 T Connection 1 unit PTE-090-18 Five way valve connection 1 unit PTE-090-19 Divide Oil Piece 1 unit PTE-090-31 Push buttons Oil tube
Pendukung	:	-

#### **V. Langkah Kerja**

- Sebelum melaksanakan percobaan, selalu gunakan alat pengaman diri seperti safety shoes dan safety goggles.*
  - Saat memasang modul, pastikan modul sudah terpasang dan terkunci dengan benar pada meja percobaan untuk menghindari jatuhnya modul.*
  - Sebelum menyalaikan Catu Daya Hidrolik, pastikan semua koneksi sudah terpasang dengan benar untuk menghindari kebocoran oli dan tekanan Hidrolik.*
- 
1. Siapkan peralatan. Pastikan MCB pada catudaya dalam keadaan OFF.
  2. Pastikan tombol OFF tidak dalam keadaan terkunci dengan memutar tombol searah jarum jam kemudian lepaskan.
  3. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke terminal L1, L2, L3 pada catudaya.
  4. Rangkai peralatan seperti gambar 22.2.



Gambar 22.2.

5. Nyalakan catudaya hidrolik.
6. Nyalakan catudaya.
7. Pastikan tekanan sumber daya hidrolik pada tekanan 60bar.
8. Amati dan catat tekanan P1, P2, P3 pada tabel 22.1.
9. Tekan tombol PB1 hingga aktuator keluar 3/4 kemudian lepas penekanan tombol PB1. Amati dan catat pada tabel 22.1. tekanan P1, P2, P3.

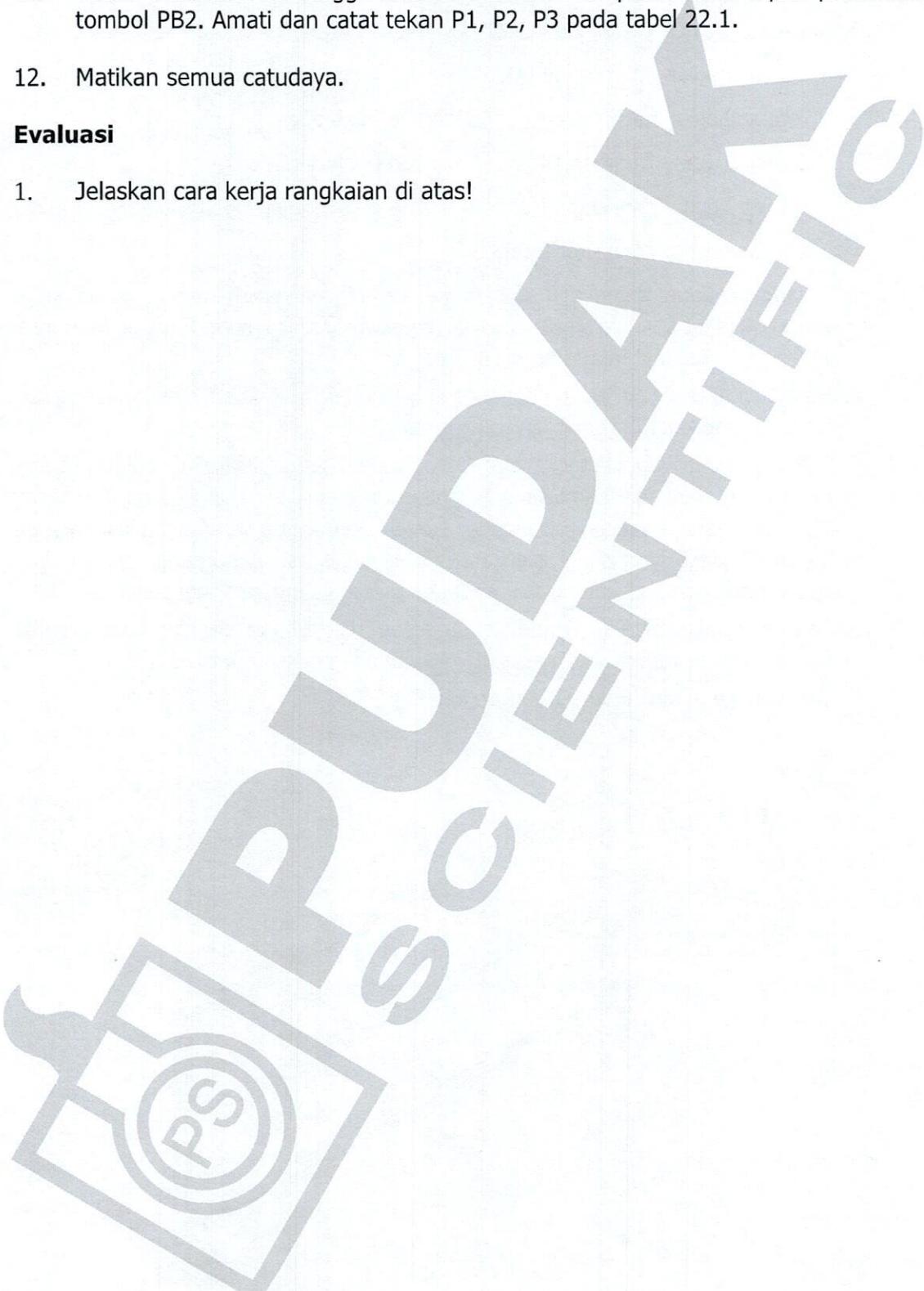
Tabel 21.1

No	Posisi Aktuator	P1	P2	P3
1	Posisi awal (di dalam)			
2	Keluar 3/4			
3	Masuk 1/2			
4	Kembali ke posisi awal			

10. Tekan tombol PB2 hingga aktuator masuk  $\frac{1}{2}$  kemudian lepaskan penekanan tombol PB2, amati dan catat pada tabel 22.1 tekan P1, P2, P3.
11. Tekan kembali PB2 hingga aktuator kembali ke posisi awal lepas penekanan tombol PB2. Amati dan catat tekan P1, P2, P3 pada tabel 22.1.
12. Matikan semua catudaya.

## VI. Evaluasi

1. Jelaskan cara kerja rangkaian di atas!

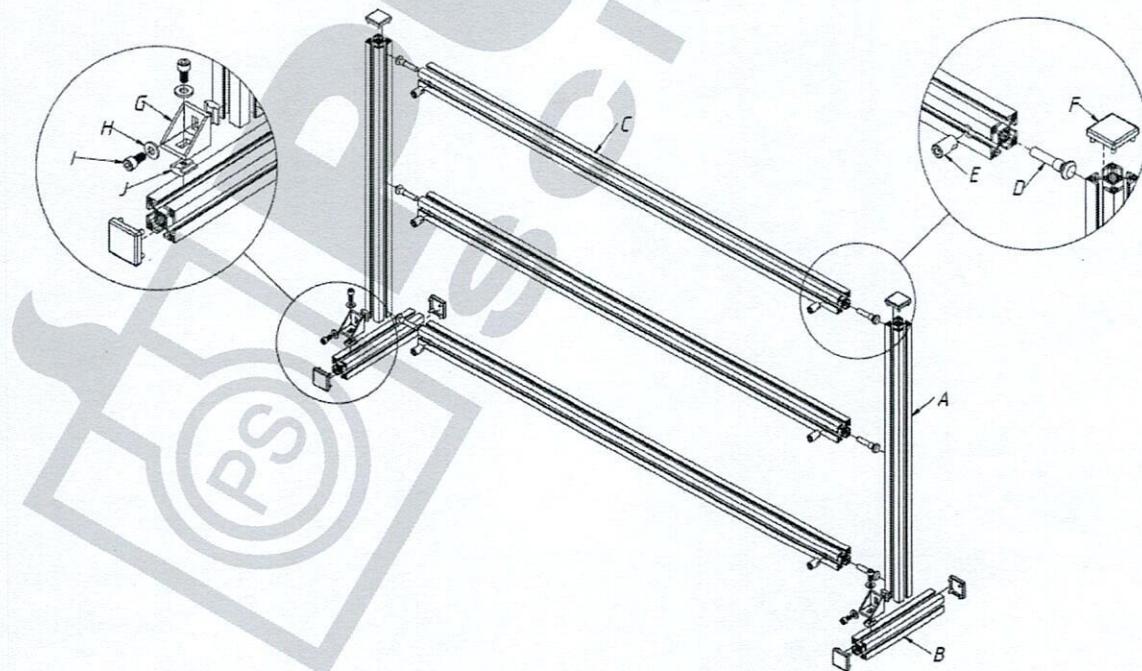


### III. LAMPIRAN

#### A. Cara Merakit Rak Panel

1. Keluarkan semua perangkat *ASSEMBLY RACK*, yang terdiri atas:

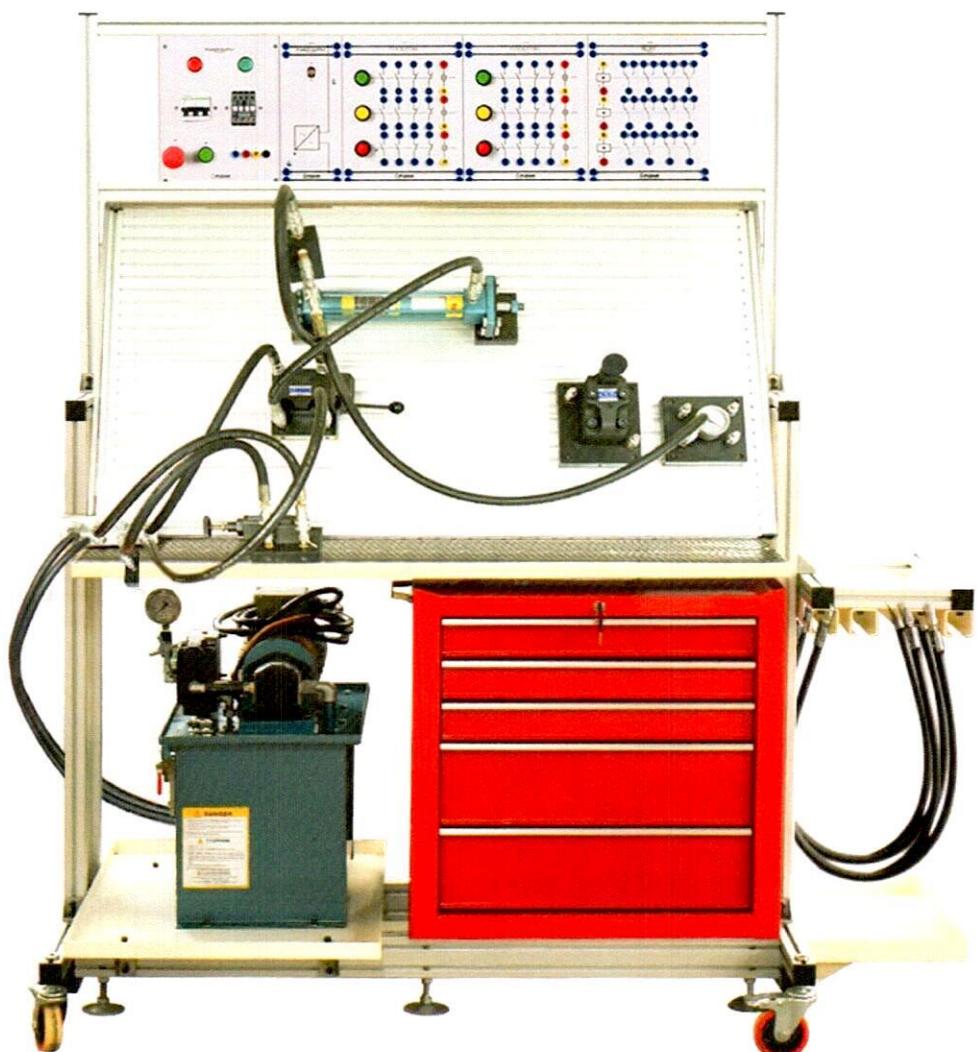
2 buah bagian tiang frame (a);	4 buah End Cap (f).
2 buah bagian kaki frame (b);	6 buah angle bracket (g).
3 buah batang frame (c);	4 buah ring M6 (h)
6 buah anchor connector 1 (d);	4 buah Sliding Nut Tubular M6 (I dan J)
6 buah anchor connector 2 (e);	
2. Pasangkan tiang frame dan kaki frame, kemudian ikatkan menggunakan angle bracket + baut L + Sliding Nut Tubular, masing-masing 2 buah (lihat gambar inset 1). Kencangkan ikatan masing-masing baut.
3. Masukkan Anchor Connector 1 dan 2 pada lubang batang frame T masing-masing satu buah (kiri dan kanan). Perhatikan gambar inset 2.
4. Setelah Anchor Connector 1 dan 2 terpasang semua, satukan batang-batang Frame T ini dengan Tiang Frame T dengan memasukkan ujung Anchor Connector 1 ke slot yang tersedia pada tiang, ikatlah penyangga ini dengan baut kepala kunci "L", jangan langsung dikencangkan. Pasanglah semua batang Frame T pada kedua tiang dan pastikan jarak antar batang sesuai dengan tinggi panel.
5. Setelah semua batang Frame T terpasang dan terikat dengan baik, barulah kencangkan ikatan baut pengikat ini dengan menggunakan kunci "L".
6. Tutuplah sisi potong Frame T dengan End Cap (f).



**MANUAL ALAT**

# **BASIC ELECTRO HYDRAULIC TRAINING SYSTEM**

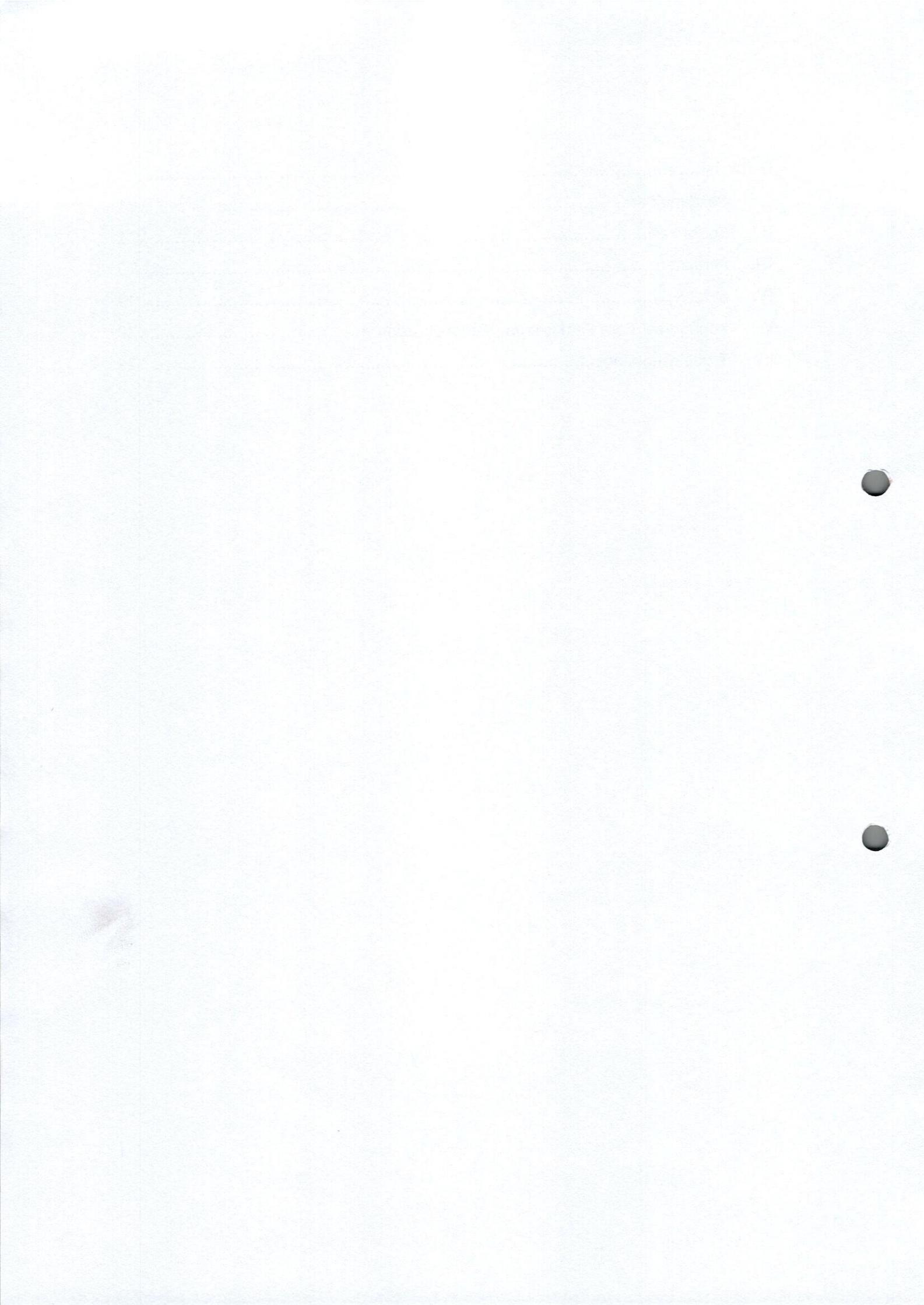
**PT 070210EC**





## **Daftar Isi**

Daftar Isi .....	i
I. Pendahuluan .....	1
II. Spesifikasi .....	1
III. Peralatan .....	6
IV. Safety .....	19
V. Konfigurasi/Cara Pemasangan/Pengoperasian .....	20
VI. Troubleshooting .....	24



## I. Pendahuluan

Basic Electro Hydraulic Training System merupakan alat peraga pendidikan untuk belajar dan praktik mengenai sistem elektro hidrolik beserta aplikasinya dalam sistem otomasi industri.

## II. Spesifikasi

Basic Electro Hydraulic Training System terdiri dari beberapa komponen pendukung, diantaranya:

### PTE-090-02 Hydraulic Power Pack:

- Catu daya : 380VAC, 50Hz
- Power : 1.1KW
- Safety rate-limiting range : 1000-1500r/min
- Jenis Pompa : Gear pump
- Flow rate : 4.5liter/menit
- Volume bak oli : 40Liter
- Tekanan kerja : 6MPa (60Bar)

### PTE-090-03 Double Acting Hydraulic Cylinder:

- Piston diameter : 25mm
- Piston Rod diameter : 18mm
- Stroke : 200mm
- Tekanan kerja : 6MPa

### PTE-090-04 Throttle Valve:

- Arah aliran : 2 arah
- Laju aliran : 0 – 30liter/menit (dapat diatur)
- Maksimum tekanan kerja : 25MPa

### PTE-090-05 One Way Throttle Valve:

- Arah aliran : 1 arah (dilengkapi check valve)
- Laju aliran : 0 – 30liter/menit (dapat diatur)
- Maksimum tekanan kerja : 25MPa

### PTE-090-07 Pressure Relief Valve (direct operated):

- Tekanan kerja : 6MPa
- Regulasi : Manual.
- Maksimum tekanan kerja : 25MPa

### PTE-090-22 4/3 way Solenoid valve (M) :

- Jumlah posisi : 3
- Pengoperasian : Solenoid DC 24V
- Tekanan operasi : 6MPa

- Tekanan maksimum : 25MPa

**PTE-090-23 4/3 way Solenoid valve (O) :**

- Jumlah posisi : 3
- Pengoperasian : Solenoid DC 24V
- Tekanan operasi : 6MPa
- Tekanan maksimum : 25MPa

**PTE-090-24 4/3 way Solenoid valve (Y) :**

- Jumlah posisi : 3
- Pengoperasian : Solenoid DC 24V
- Tekanan operasi : 6MPa
- Tekanan maksimum : 25MPa

**PTE-090-25 4/3 way Solenoid valve (H) :**

- Jumlah posisi : 3
- Pengoperasian : Solenoid DC 24V
- Tekanan operasi : 6MPa
- Tekanan maksimum : 25MPa

**PTE-090-21 4/2 way Solenoid valve :**

- Jumlah posisi : 2
- Pengoperasian : Solenoid DC 24V
- Tekanan operasi : 6MPa
- Tekanan maksimum : 25MPa

**PTE-090-06 4/2 way manual shuttle valve:**

- Jumlah posisi : 2
- Pengoperasian : Manual dengan pegas untuk kembali
- Tekanan maksimum : 25MPa

**PTE-090-11 Speed Regulator valve:**

- Kapasitas laju aliran (dapat diatur): 0,05 – 30 Liter/menit
- Maksimum tekanan kerja : 21MPa
- Arah aliran : 1 arah (dilengkapi check valve)

**PTE-090-26 Pilot Relief Valve:**

- Tekanan kerja : 6MPa
- Regulasi : Manual.
- Maksimum tekanan kerja : 25MPa

**PTE-090-12 Pressure Relief Valve pilot actuated:**

- Tekanan kerja : 6MPa
- Regulasi : Manual.

- Maksimum tekanan kerja : 25MPa

**PTE-090-14 Pilot type pressure reducing valve:**

- Tekanan kerja : 6MPa
- Regulasi : Manual.
- Maksimum tekanan kerja : 25MPa
- Kontrol : hidrolik

**PTE-090-27 Hydraulic control one-way valve:**

- Maksimum tekanan kerja : 25MPa
- Tekanan cracking : 0.5MPa

**PTE-090-16 One way valve:**

- Maksimum tekanan kerja : 25MPa
- Tekanan cracking : 0.5MPa
- Laju aliran maksimum : 30 liter/menit

**PTE-090-28 Pressure Switch:**

- Tekanan operasi : 1-10MPa
- Regulasi : manual
- Kontrol : hidrolik
- Arus beban maks : 5A

**PTE-090-17 T Connection:**

- Tekanan kerja : 6MPa
- Maksimum tekanan kerja : 12MPa

**PTE-090-18 Five Way Valve Connection:**

- Tekanan kerja : 6MPa
- Maksimum tekanan kerja : 12MPa

**PTE-090-19 Hydraulic Distributor:**

- Tekanan kerja : 6MPa
- Maksimum tekanan kerja : 12MPa

**PTE-090-20 Pressure Gauge:**

- Rentang pengukuran tekanan : 0 – 10 MPa
- Maksimum tekanan kerja : 12MPa

**PTE-090-21 Oil Tube:**

- Panjang : 0.6m
- Tekanan kerja : 6MPa
- Maksimum tekanan kerja : 12MPa

**PTE-090-22 Oil Tube:**

- Panjang : 1m
- Tekanan kerja : 6MPa
- Maksimum tekanan kerja : 12MPa

**PTE-090-23 Oil Tube:**

- Panjang : 1.5m
- Tekanan kerja : 6MPa
- Maksimum tekanan kerja : 12MPa

**PTE-036-01 Power Supply:**

- Tegangan catu : 220VAC/50Hz
- Tegangan keluaran : 24VDC
- Arus keluaran : 4.2A

**PTE-090-30 Relays:**

- Kontak : 4PDT.
- Tegangan Koil : 24VDC
- Arus kontak : 5A

**PTE-090-31 Buttons:**

- Tombol : Push-on dan Push-lock.
- Kontak : 2NC,2NO

**PTE-090-01 Power Supply for Power Pack:**

- Tegangan catu : 3 fasa 380VAC/50Hz
- Tegangan keluaran : 3 fasa 380VAC/50Hz
- MCB 3 fasa : 6A
- Kontaktor 3 kutub : 6A

**PTE-080-12 Photo Electric Sensor:**

- Jenis penginderaan : cahaya reflektif
- Jarak penginderaan : 100mm.
- Keluaran : Transistor PNP (Normally open).
- Tegangan catudaya : 24VDC

**PTE-080-13 Capacitive proximity Sensor:**

- Jenis penginderaan : Kapasitif
- Jarak penginderaan : 8mm.
- Keluaran : Transistor PNP (Normally open).
- Tegangan catudaya : 24VDC

**PTE-080-14 Inductive/conductive proximity sensor:**

- Jenis penginderaan : induktif
- Jarak penginderaan : 8mm.
- Keluaran : Transistor PNP (Normally open).
- Tegangan catudaya : 24VDC

**PTE-080-10 Limit switch (roller) left:**

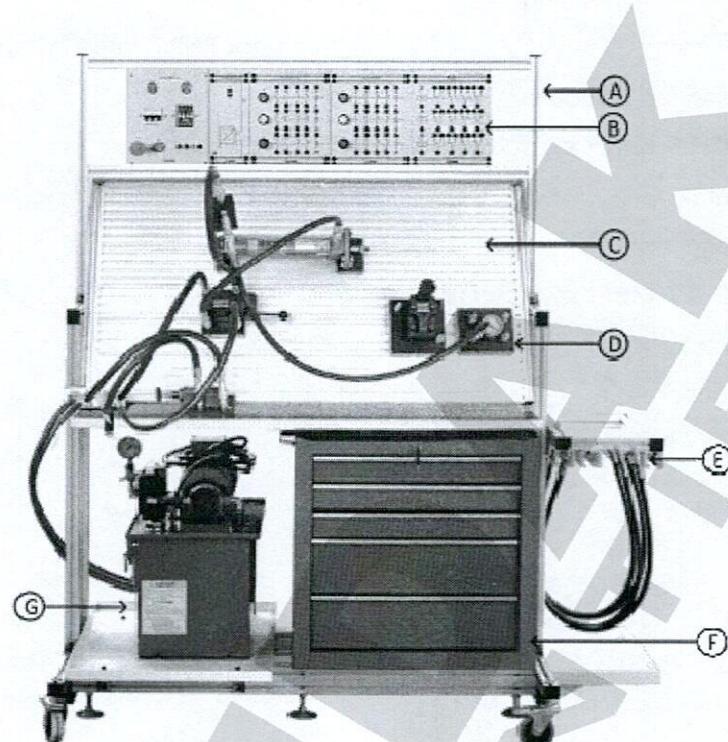
- Kontak : NO,NC,C
- Pengoperasian : Roller

**PTE-080-11 Limit switch (roller) right:**

- Kontak : NO,NC,C.
- Pengoperasian : Roller

### **III. Peralatan**

#### **Nomenklatur/Keterangan Alat**



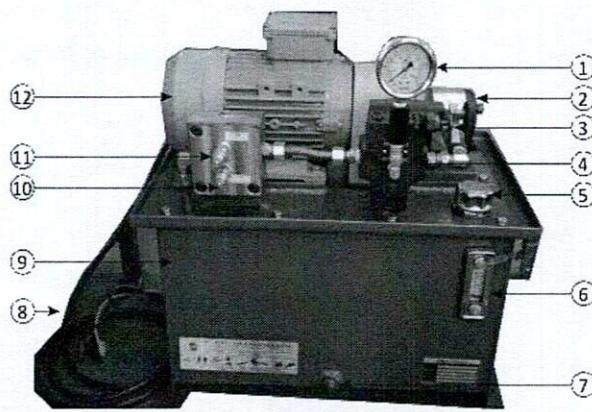
- A. Frame untuk menempatkan modul-modul elektronik
- B. Modul-modul elektronik
- C. Meja profil aluminium
- D. Modul-modul hidrolik
- E. Tempat menggantungkan selang oli hidrolik
- F. Laci meja
- G. Sumber daya hidrolik

## MODUL-MODUL BASIC ELECTRO HYDRAULIC TRAINING SYSTEM

### Modul

### Keterangan Alat:

#### PTE-090-02 HYDRAULIC POWER PACK

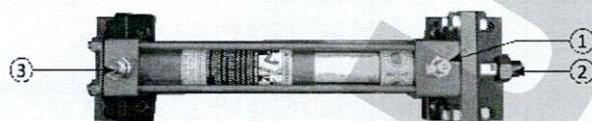


Berfungsi sebagai sumber daya hidrolik

1. Indikator tekanan
2. Pompa hidrolik.
3. Knob Pengatur tekanan.
4. Katup pengatur tekanan (Pressure relief).
5. Lubang untuk mengisi oli.
6. Pengukur temperatur oli.
7. Lubang untuk menguras oli dari tangki.
8. Kabel sumber daya 3 fasa untuk motor.
9. Tangki dengan kapasitas 40Liter.
10. Quick coupling (male) untuk masukan oli dari sistem.
11. Quick coupling (male) keluaran oli dari sumber daya hidrolik.
12. Motor 3 fasa.

Jumlah : 1 buah

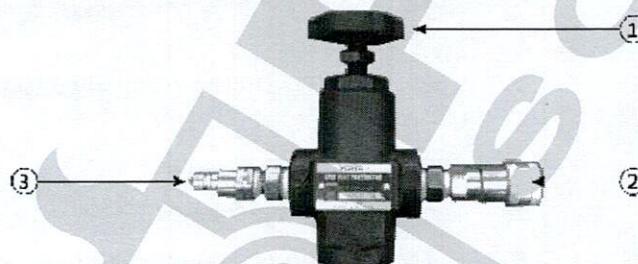
#### PTE-090-03 DOUBLE ACTING HYDRAULIC CYLINDER



1. Masukan/keluaran aliran oli
2. Piston rod.
3. Masukan/keluaran aliran oli.

Jumlah: 2 buah

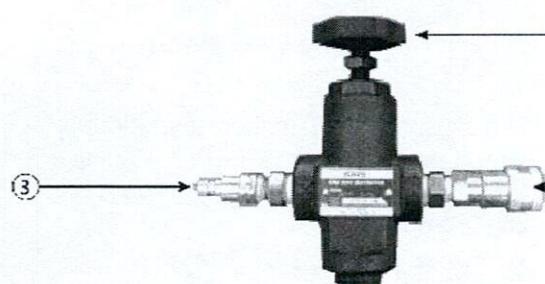
#### PTE-090-04 THROTTLE VALVE



Untuk mengatur kecepatan silinder dua arah

1. Knob pengatur tekanan.
2. Quick Coupling (female) untuk keluaran aliran oli.
3. Quick Coupling (male) untuk masukan aliran oli

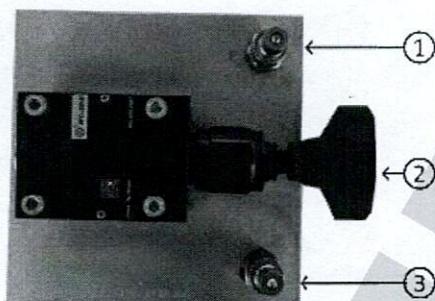
Jumlah: 2 buah

**PTE-090-05 ONE WAY THROTTLE VALVE**

Untuk mengatur kecepatan silinder hanya satu arah, dimana arah sebaliknya tidak diatur (dilengkapi check valve)

1. Knob pengatur tekanan.
2. Quick Coupling (female) untuk keluaran aliran oli.
3. Quick Coupling (male) untuk masukan aliran oli

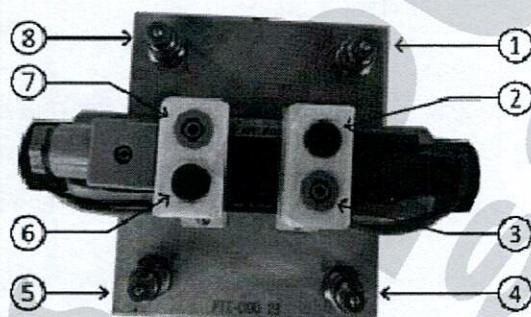
Jumlah: 1 buah

**PTE-090-07 Pressure Relief Valve (direct operated)**

Untuk mengatur tekanan

1. Quick Coupling (male) untuk Tekanan oli.
2. Knob pengatur tekanan.
3. Quick Coupling (male) untuk keluaran aliran oli.

Jumlah: 3 buah

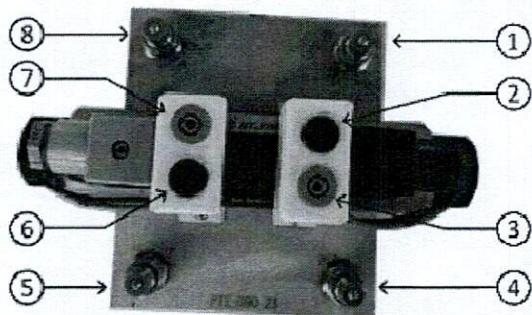
**PTE-090-22 4/3 way Solenoid valve (M)**

Untuk mengatur arah aliran oli

1. Quick Coupling (male) untuk keluaran aliran oli.
2. Terminal – katup solenoid.
3. Terminal + katup solenoid
4. Quick coupling (male) masukan/keluaran B.
5. Quick coupling (male) masukan teknakan oli..
6. Terminal – katup solenoid.
7. Terminal + katup solenoid.
8. Quick Coupling (male) masukan/keluaran A.

Jumlah : 1 buah

### PTE-090-23 4/3 way Solenoid valve (O)

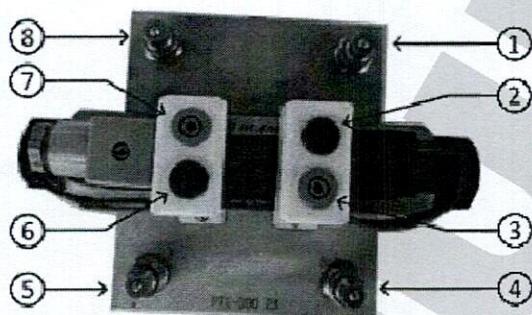


Untuk mengatur arah aliran oli

1. Quick Coupling (male) untuk keluaran aliran oli.
2. Terminal – katup solenoid.
3. Terminal + katup solenoid.
4. Quick coupling (male) masukan/keluaran B.
5. Quick coupling (male) masukan tekanan oli.
6. Terminal – katup solenoid.
7. Terminal + katup solenoid.
8. Quick Coupling (male) masukan/keluaran A.

Jumlah : 1 buah

### PTE-090-24 4/3 way Solenoid valve (Y)

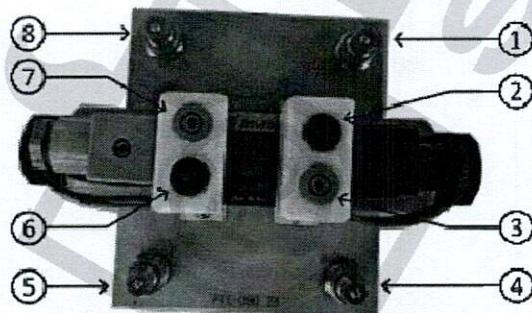


Untuk mengatur arah aliran oli

1. Quick Coupling (male) untuk keluaran aliran oli.
2. Terminal – katup solenoid.
3. Terminal + katup solenoid.
4. Quick coupling (male) masukan/keluaran B.
5. Quick coupling (male) masukan tekanan oli.
6. Terminal – katup solenoid.
7. Terminal + katup solenoid.
8. Quick Coupling (male) masukan/keluaran A.

Jumlah : 1 buah

### PTE-090-25 4/3 way Solenoid valve (H)

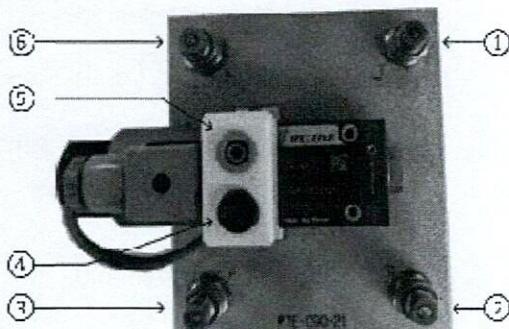


Untuk mengatur arah aliran oli

1. Quick Coupling (male) untuk keluaran aliran oli.
2. Terminal – katup solenoid.
3. Terminal + katup solenoid.
4. Quick coupling (male) masukan/keluaran B.
5. Quick coupling (male) masukan tekanan oli.
6. Terminal – katup solenoid.
7. Terminal + katup solenoid.
8. Quick Coupling (male) masukan/keluaran A.

Jumlah : 1 buah

#### PTE-090-21 4/2 way Solenoid valve

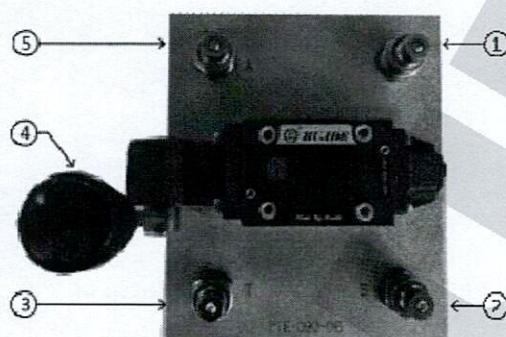


Untuk mengatur arah aliran oli

1. Quick Coupling (male) untuk keluaran aliran oli.
2. Quick coupling (male) masukan/keluaran B.
3. Quick coupling (male) masukan tekanan oli.
4. Terminal – katup solenoid.
5. Terminal + katup solenoid.
6. Quick Coupling (male) masukan/keluaran A.

Jumlah : 2 buah

#### PTE-090-06 4/2 Manual Shuttle valve

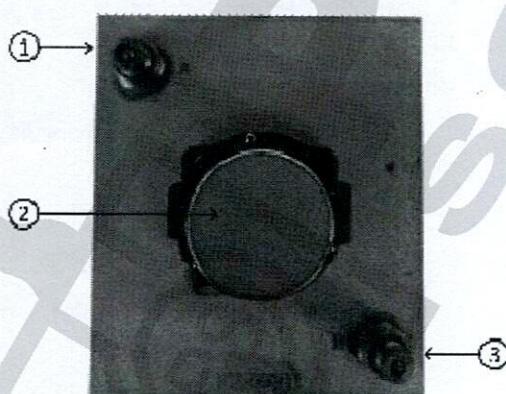


Untuk mengatur arah aliran oli

1. Quick Coupling (male) untuk masukan aliran tekanan oli.
2. Quick coupling (male) masukan/keluaran B.
3. Quick coupling (male) untuk keluaran aliran oli.
4. Tuas untuk mengubah arah aliran oli.
5. Quick Coupling (male) masukan/keluaran A.

Jumlah : 1 buah

#### PTE- 090-11 Speed Regulator valve



Untuk mengatur kecepatan aliran oli.

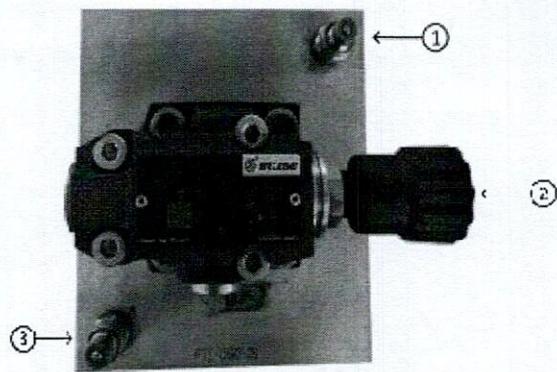
1. Quick coupling (male) masukan/keluaran A.
2. Knob untuk mengatur kecepatan aliran oli.
3. Quick Coupling (male) masukan/keluaran B.

Jumlah : 1 buah

#### PTE- 090-26 Pilot relief valve

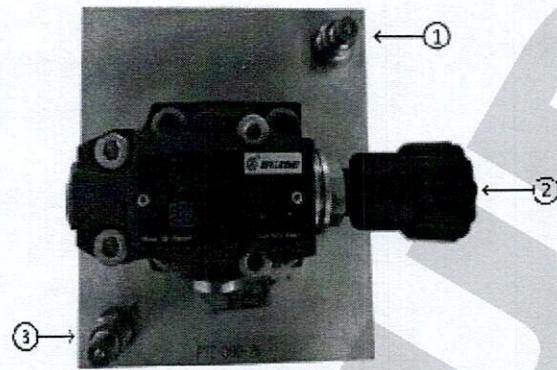
Untuk mengatur kecepatan aliran oli.

1. Quick coupling (male) masukan/keluaran A.
2. Knob untuk mengatur tekanan aliran



**PTE- 090-12 Pressure relief valve pilot actuated**

- oli.
3. Quick Coupling masukan/keluaran B. (male)
- Jumlah : 1 buah

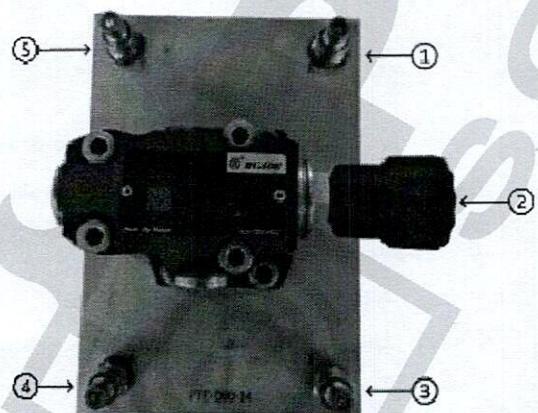


**PTE- 090-14 Pilot type pressure reducing valve**

Untuk mengatur kecepatan aliran oli.

1. Quick coupling (male) masukan/keluaran A.
2. Knob untuk mengatur tekanan aliran oli.
3. Quick Coupling (male) masukan/keluaran B.

Jumlah : 1 buah



**PTE- 090-27 Hydraulic control one way valve**

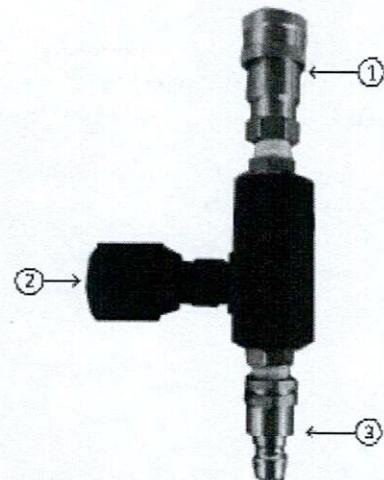
Untuk mengatur kecepatan aliran oli.

1. Quick coupling (male) masukan/keluaran B.
2. Knob untuk mengatur tekanan aliran oli.
3. Quick Coupling (male) masukan/keluaran X.
4. Quick coupling (male) masukan/keluaran A.
5. Quick coupling (male) masukan/keluaran Y.

Jumlah : 1 buah

Katup aliran oli satu arah yang dapat diatur tekanan minimalnya.

1. Quick coupling (female) masukan/keluaran B.



**PTE- 090-16 One way valve**

2. Knob untuk mengatur tekanan aliran oli.
3. Quick Coupling (male) masukan/keluaran A.

Jumlah : 2Buah

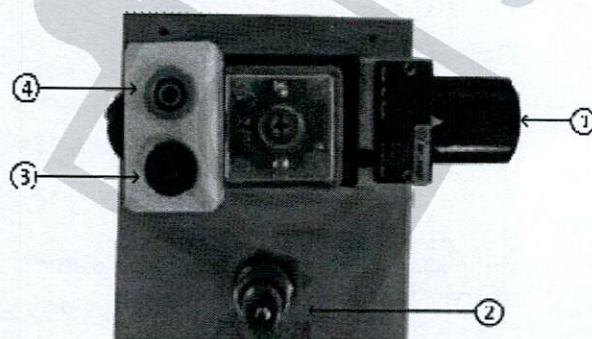


**PTE- 090-28 Pressure Switch**

Katup aliran oli satu arah

1. Quick coupling (female) keluaran B.
2. Quick Coupling (male) masukan A.

Jumlah : 1 buah

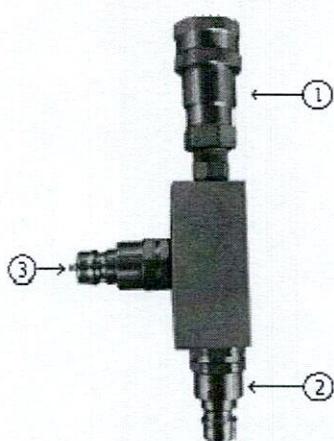


Saklar tekanan berfungsi mengaktifkan saklar ketika tekanan pada sistem samai atau lebih besar dari tekanan yang diatur

1. Knob pengatur tekanan
2. Quick coupling (male) masukan tekanan.
3. Terminal 1 NO.
4. Terminal 2 NO.

Jumlah : 1 buah

### PTE- 090-17 T Connector

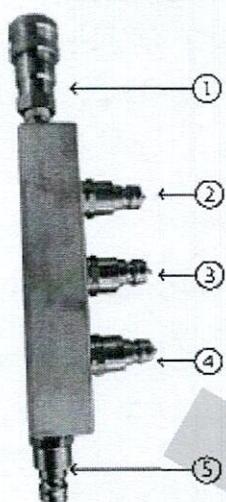


Katu aliran oli satu arah yang dapat diatur tekanan minimalnya.

1. Quick coupling (female) masukan/keluaran.
2. Quick coupling (male) masukan/keluaran.
3. Quick Coupling (male) masukan/keluaran A.

Jumlah : 6 buah

### PTE- 090-18 Five way Connector

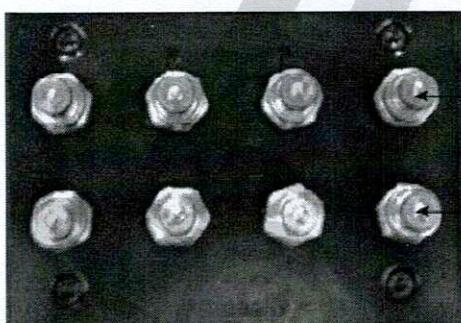


Katup aliran oli satu arah yang dapat diatur tekanan minimalnya.

1. Quick coupling (female) masukan/keluaran.
2. Quick coupling (male) masukan/keluaran.
3. Quick Coupling (male) masukan/keluaran.
4. Quick Coupling (male) masukan/keluaran.
5. Quick Coupling (male) masukan/keluaran.

Jumlah : 6 uah

### PTE-090-19 HYDRAULIC DISTRIBUTOR



Digunakan untuk membagi aliran oli saluran P dan T.

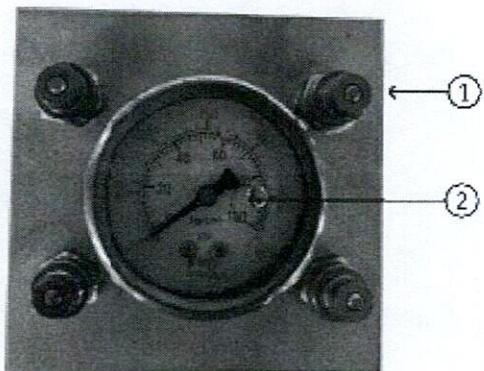
1. 4 buah Quick coupling (male) konektor masukan/keluaran oli saluran P.
2. 4 buah Quick coupling (male) konektor masukan/keluaran oli saluran T.

Jumlah: 1 buah

### PTE-090-20 PRESSURE GAUGE

Digunakan untuk mengukur tekanan dalam sistem hidrolik.

1. 4 buah Quick coupling (male) konektor masukan/keluaran oli.
2. Pengukur tekanan.



Jumlah: 2 buah

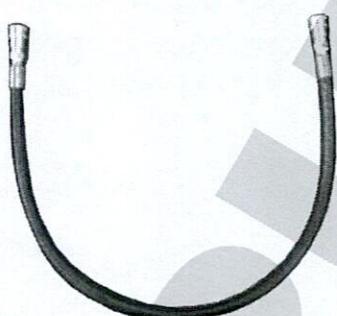
**HOSE 0.6m**



Selang penghubung oli dengan panjang 0.6meter pada kedua ujung selang terpasang konektor quick coupling (female)

Jumlah: 6 buah

**HOSE 1m**



Selang penghubung oli dengan panjang 1meter pada kedua ujung selang terpasang konektor quick coupling (female)

Jumlah: 10 buah

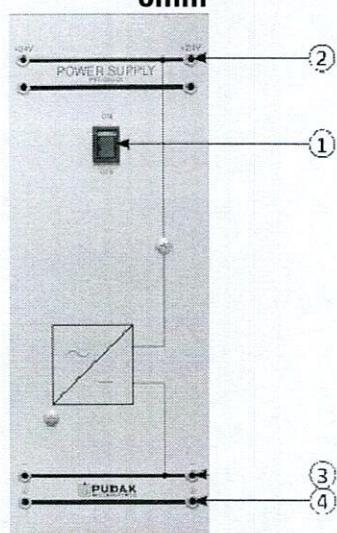
**HOSE 1.5m**



Selang penghubung oli dengan panjang 1.5meter pada kedua ujung selang terpasang konektor quick coupling (female)

Jumlah: 2 buah

### APG Reducing Strigth coupling 4mm to 6mm



1. Saklar ON/OFF catu daya: Untuk menyalakan/mematikan catu daya.

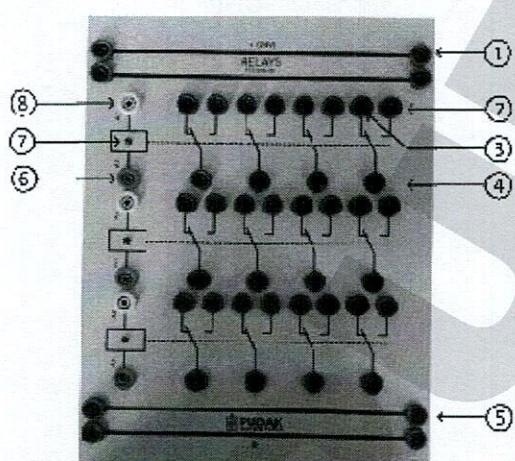
2. Bus Terminal keluaran catudaya +24V.

3. Bus Terminal keluaran catudaya -.

4. Bus terminal pembumian.

Jumlah : 1 buah

### PTE-090-30 RELAYS



1. Bus tegangan +24V.

2. Terminal NO relai.

3. Terminal NC relai.

4. Terminal utama relai.

5. Bus tegangan -.

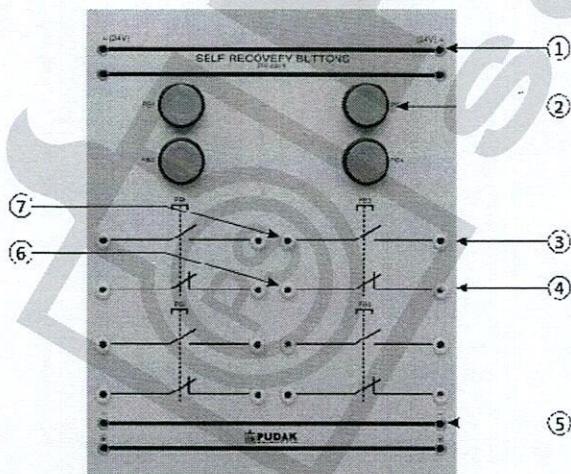
6. Terminal A1 koil relai.

7. Indikator aktif/tidak aktif relai.

8. Terminal A2 koil relai.

Jumlah: 3 buah

### Workbench



1. Bus tegangan +24V

2. Tombol tekan.

3. Terminal 1 NO tombol.

4. Terminal 1 NC tombol.

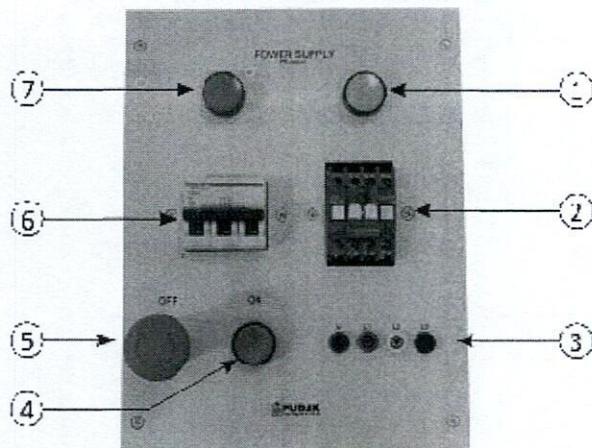
5. Bus tegangan -.

6. Terminal 2 NC tombol.

7. Terminal 2 NO tombol.

Jumlah: 2 buah

### PTE-090-01 POWER SUPPLY



1. Lampu indikator catudaya ON

2. Kontaktor

3. Keluaran tegangan 3 fasa

4. Tombol ON

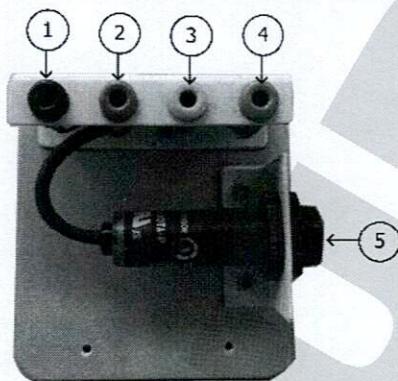
5. Tombol OFF.

6. Saklar MCB.

7. Lampu indikator sumber catudaya

Jumlah : 1 buah

### PTE-090-32 PHOTOELECTRIC SENSOR



1. Terminal keluaran NPN.

2. Terminal tegangan -.

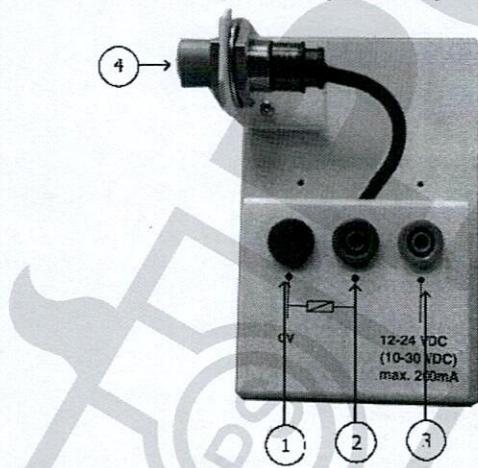
3. Terminal tegangan +.

4. Kontrol.

5. Sensor photoelectric.

Jumlah: 1 buah

### PTE-090-33 Capacitive proximity Sensor



1. Terminal -24VDC.

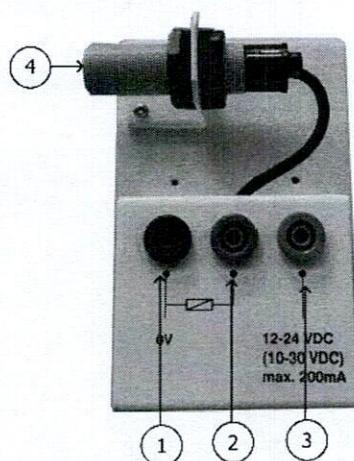
2. Terminal Keluaran (PNP).

3. Terminal +24VDC.

4. Sensor kapasitif.

Jumlah: 1 buah

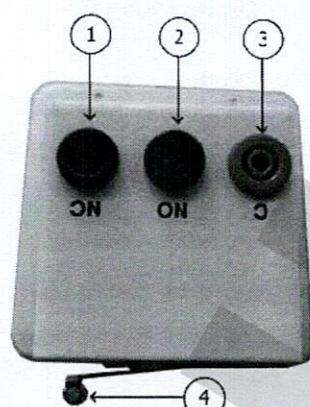
**PTE-090-34 Inductive proximity sensor**



1. Terminal -24VDC.
2. Terminal Keluaran (PNP).
3. Terminal +24VDC.
4. Sensor induktif.

Jumlah: 1 buah

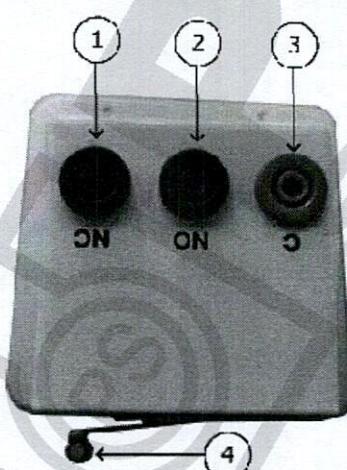
**PTE-090-35 Limit switch (roller) left**



1. Terminal kontak NC.
2. Terminal kontak NO.
3. Terminal kontak C
4. Roller.

Jumlah: 2 buah

**PTE-090-36 Limit switch (roller) Right**



1. Terminal kontak NC.
2. Terminal kontak NO.
3. Terminal kontak C
4. Roller.

Jumlah: 2 buah

## KABEL PENGHUBUNG



TOOL KITS

KAL 99/20-0775 Kabel penghubung berwarna merah.  
Jumlah: 40 buah

Seal Tape  
Jumlah: 3buah  
Screw plug 1/8"  
Jumlah: 10buah  
L key set  
Jumlah: 1buah

Adjustable wrench 10"

Jumlah: 1buah

Open end wrench 15x16mm

Jumlah: 1buah

Open end wrench 18x19mm

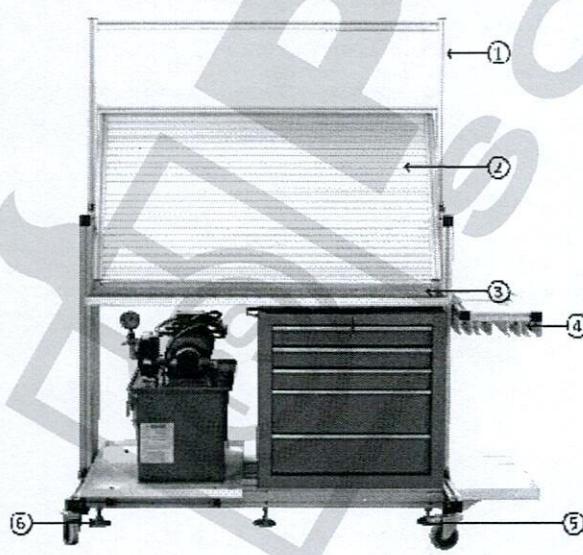
Jumlah: 1buah

Oring

Jumlah: 10buah

1. Frame aluminium
2. Meja yang disusun dari aluminium profil dignakan untuk melakukan percobaan
3. Tray.
4. Tempat menggantungkan selang
5. 4 buah roda untuk memindahkan meja .
6. Pengatur ketinggian meja.

Jumlah: 1 buah



#### **IV. Safety**

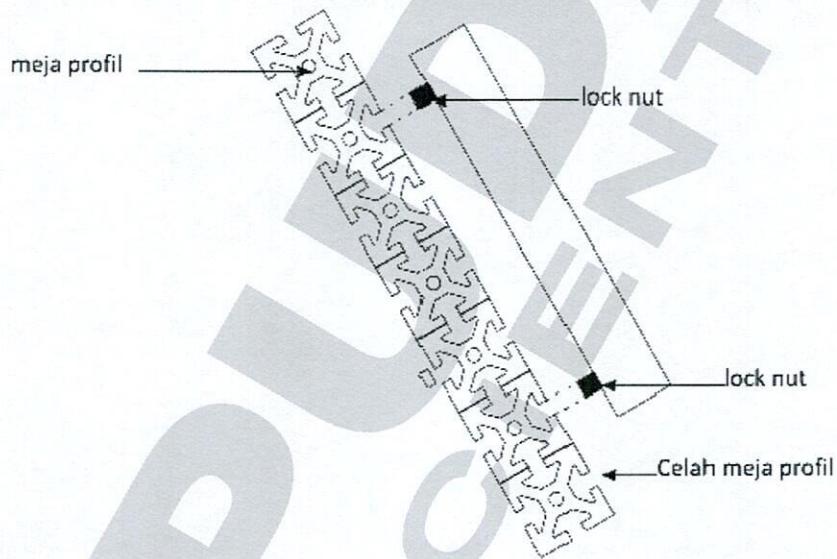
Pada saat melaksanakan praktikum dengan menggunakan alat ini, hal-hal yang perlu diperhatikan:

1. Memasang dan melepaskan modul pada rak.
2. Pada Saat melakukan interkoneksi antar modul, pastikan catu daya dalam keadaan padam.
3. Gunakan alat pengaman diri seperti sepatu untuk menghindari cidera akibat jatuhnya modul-modul hidrolik.

## V. Konfigurasi/Cara Pemasangan/Pengoperasian

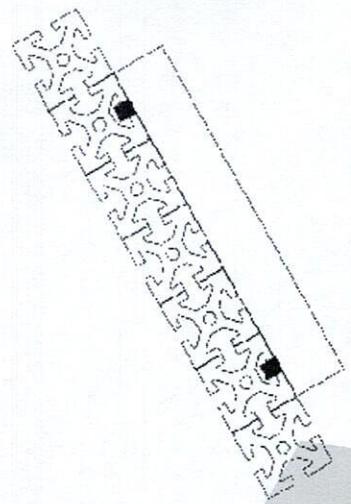
### BASIC ELECTRO HYDRAULIC TRAINING SYSTEM

1. Pasang kabel penghubung pada catudaya ke tegangan jala-jala 3 fasa. Pastikan Saklar MCB pada posisi OFF sebelum kabel dihubungkan ke tegangan jala-jala.
2. Pada saat pemasangan Modul-modul, catudaya harus ada dalam keadaan OFF.
3. Sebelum menyalakan saklar catudaya, periksa kembali penyambungan kabel dari modul-modul.
4. Pasang kabel sumber daya hidrolik ke catudaya.
5. Ambil modul-modul yang diperlukan sesuai langkah-langkah dalam buku panduan percobaan.
6. Pasang modul-modul elektronik sesuai dengan langkah-langkah dalam buku percobaan
7. Pasang modul hidrolik maupun elektro hidrolik pada meja kerja profil sebagai berikut:
8. Putar lock nut sejajar dengan celah pada meja profil seperti gambar 5.1.



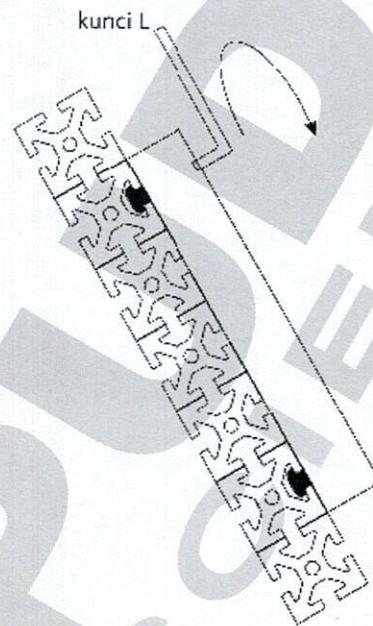
Gambar 5.1

9. Setelah sejajar letakan modul hidrolik pada meja profil seperti gambar 5.2.



Gambar 5.2

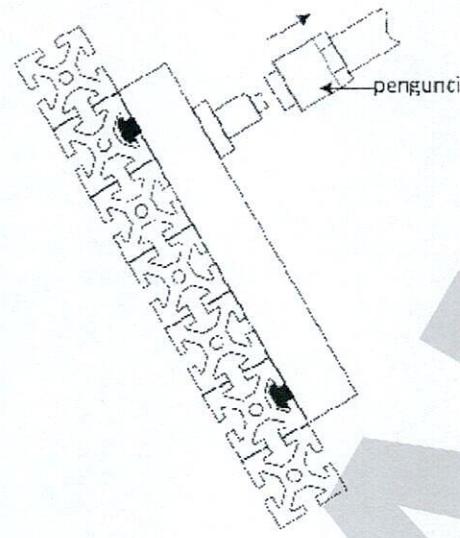
10. Dengan menggunakan kunci L putar semua lock nut hingga posisi seperti gambar 5.3.



Gambar 5.3.

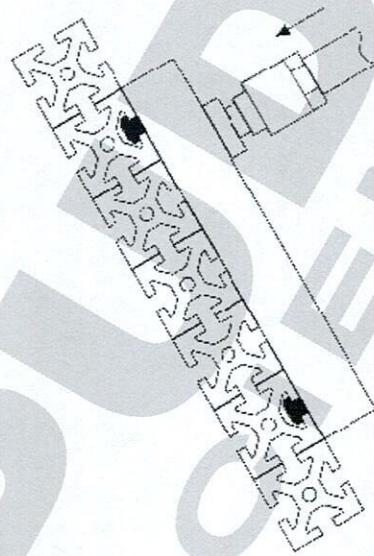
11. Sambungkan selang oli sesuai petunjuk percobaan dengan menarik pengunci quick coupling seperti gambar 5.4.





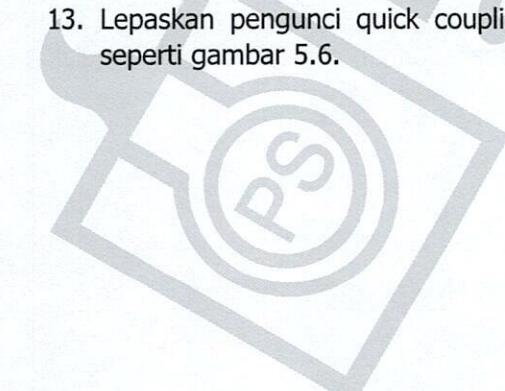
Gambar 5.4.

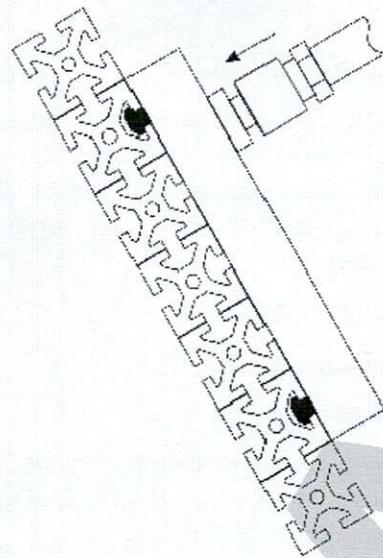
12. Pasang pada quick coupling (male) yang terdapat pada modul hidrolik dan tekan seperti gambar 5.5.



Gambar 5.5.

13. Lepaskan pengunci quick coupling sehingga selang oli tersambung dengan aman seperti gambar 5.6.





Gambar 5.6.

14. Percobaan telah siap dilaksanakan.
15. Nyalakan catudaya dengan memindahkan saklar MCB ke posisi ON dan menekan tombol ON.
16. Laksanakan percobaan sesuai langkah-langkah dalam buku panduan percobaan.

## VI. Troubleshooting

### Power Supply 3 fasa tidak berfungsi.

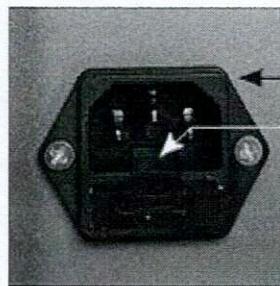
1. Jika Modul Power Supply 3f asa tidak mengeluarkan tegangan 380VAC. , ini ditunjukan dengan tidak menyalanya lampu indikator sumber 3 fasa atau pun indikator catudaya ON, maka periksalah tombol OFF dalam keadaan tidak mengunci dengan memutar tombol OFF searah jarum jam sehingga tombol OFF dalam keadaan tidak mengunci.
2. Pastikan kondisi MCB dalam keadaan ON.
3. Kemudian tekan kembali tombol ON.

### Power Supply DC tidak berfungsi.

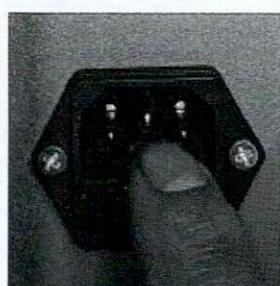
1. Jika Modul Power Supply tidak mengeluarkan tegangan DC +24V. , ini ditunjukan dengan tidak menyalanya lampu indikator di saklar power, maka periksalah sekring (fuse) yang terdapat dibagian belakang.

Periksa sekring :

#### Pemeriksaan/Mengganti Sekring Pada Modul Power Supply



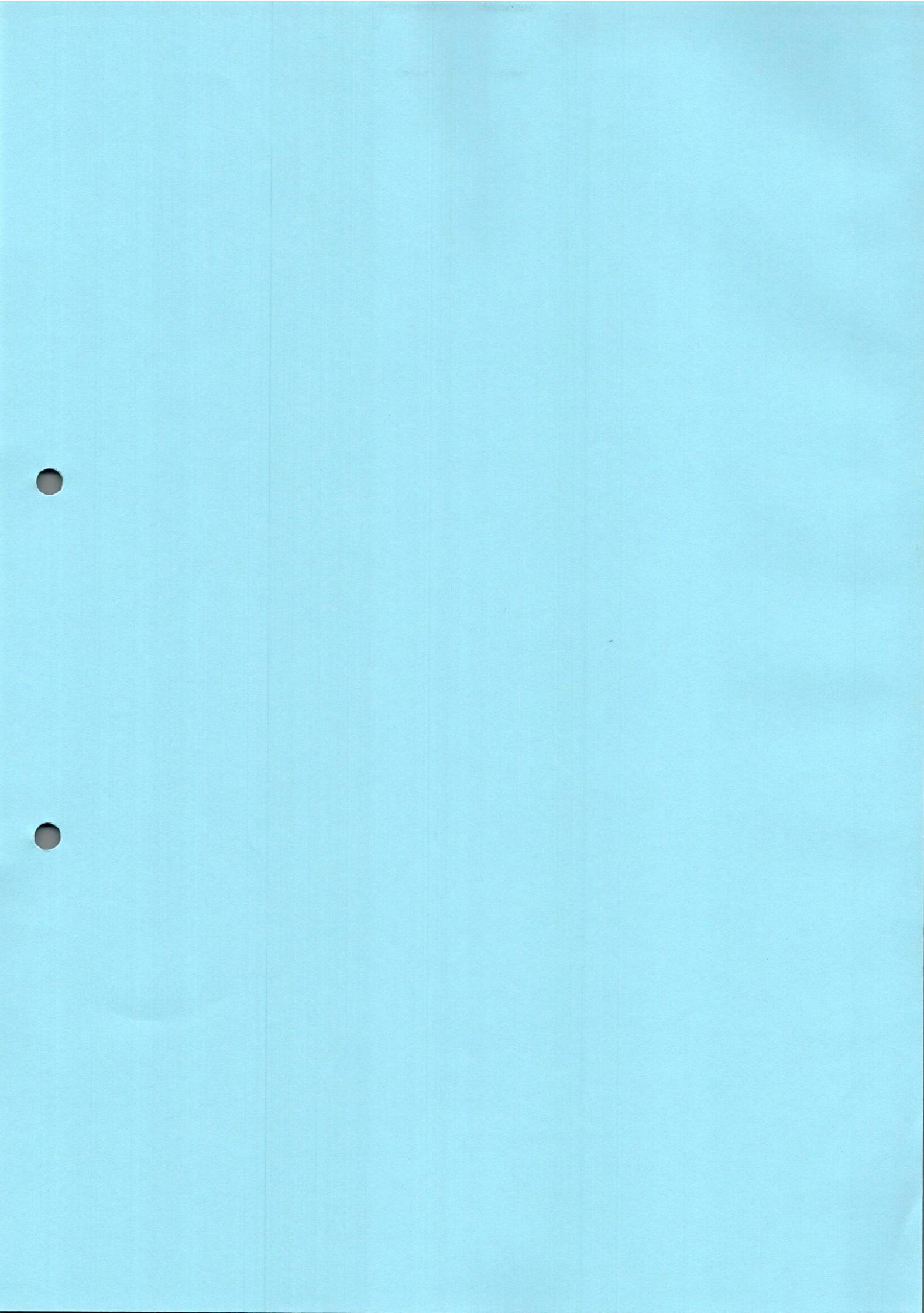
4. Socket IEC Masukan AC
5. Kunci untuk menarik dudukan Fuse

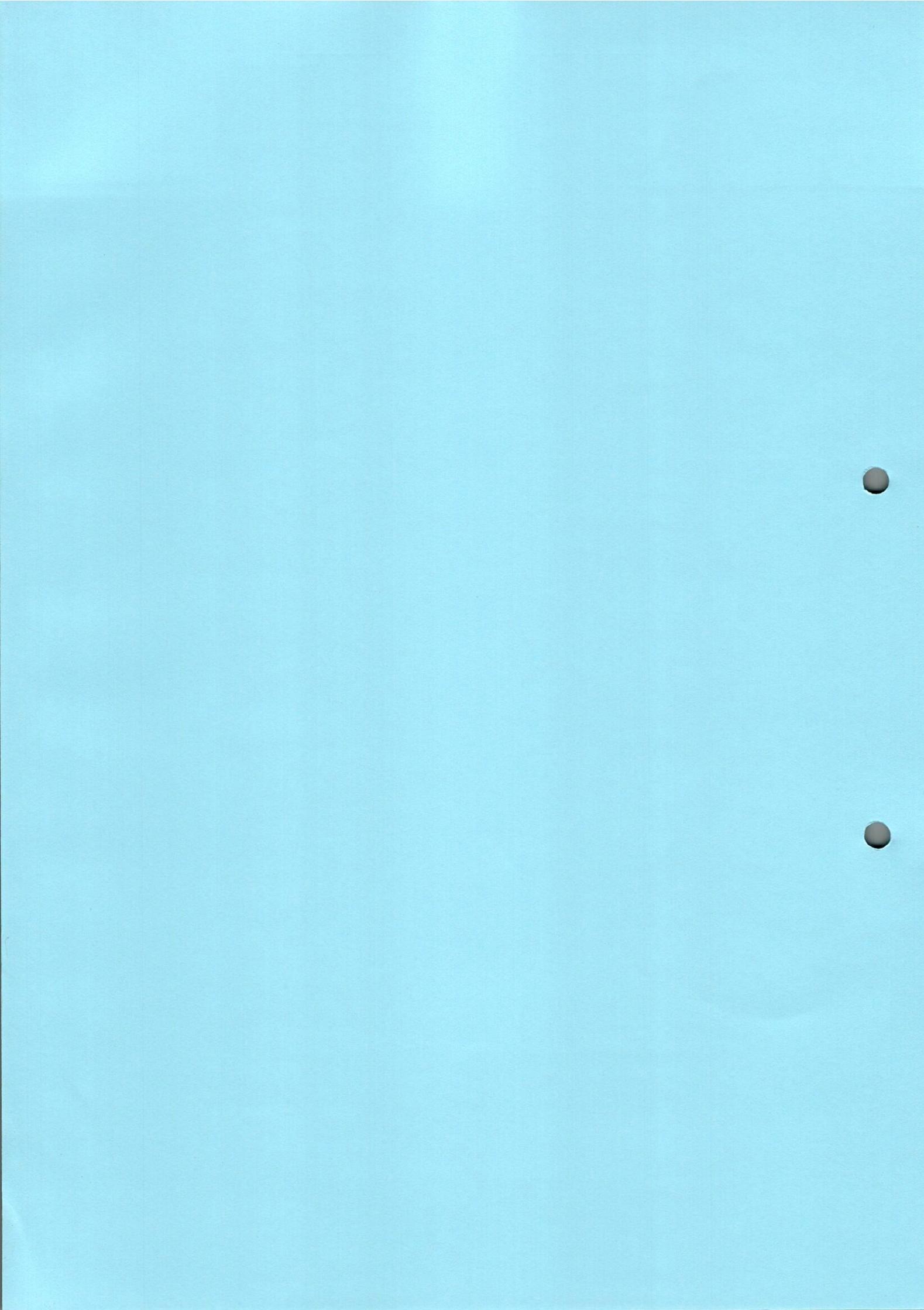


Dengan menggunakan jari telunjuk, tahan dan geser keluar dudukan Fuse



Dudukan Fuse yang berhasil dilepas



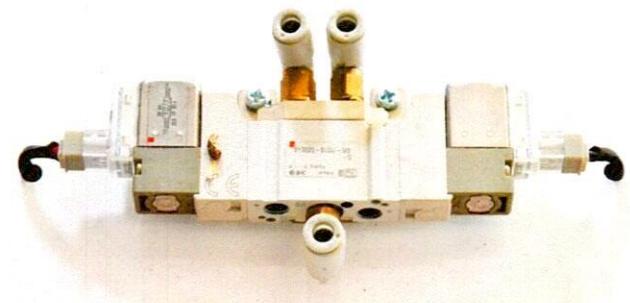
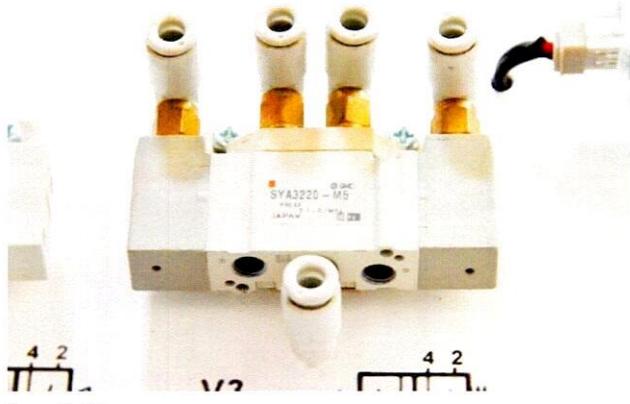
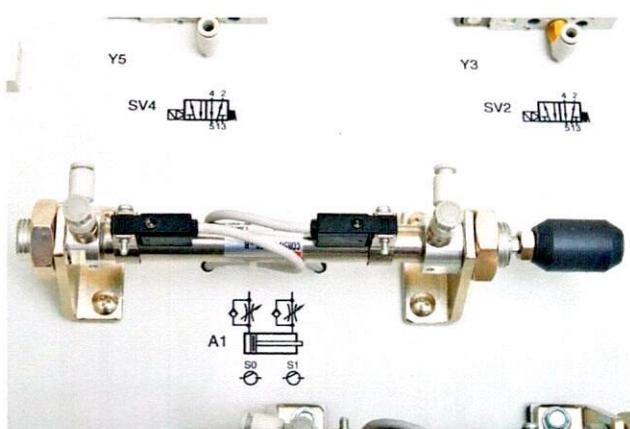






&gt;&gt; Specification Continued

- **End Of Stroke module**
  - Manual valve operated by roller lever
  - Mechanical operation : roller lever
  - Number of port : 3
  - Operating pressure : 0 to 0.8MPa
  - Limit switch
  - Rating : 11A at 250V AC
  - Contact form : SPDT
  - Actuator : Roller lever
  
- **Sliding door module**
  - Door material : Flexiglass
  
- **Feeder-Stamper-Sorter module**
  - Double Acting cylinder 40mm
  - Built-in magnet
  - Stroke : 40mm
  - Bore size : 12mm
  - Operating pressure range : 0.08 to 1MPa
  - Reed switch : 2
  - Vertical warehouse
  - Vertical warehouse presence parts sensor
  - Rating : 11A at 250V AC
  - Contact form : SPDT
  - Actuator : Roller lever
  - Presence part sensor
  - Rating : 11A at 250V AC
  - Contact form : SPDT
  - Actuator : Roller lever
  - Inductive proximity sensor
  - Sensing distance : 4mm
  - Standard sensing target : 12x12x1mm (iron)
  - Control output : NPN N.O.
  - Operating voltage : 12 to 24Volts
  
- **Indicator Lamps [PTE-080-01]**
  - LED lamps : 3pcs
  - Input voltage : 24V
  
- **Locking Push buttons [PTE-080-02]**
  - Locking push buttons: 2pcs
  - Rating : 1A
  - Contact form : DPDT
  
- **Push buttons [PTE-080-03]**
  - Push buttons : 2pcs
  - Rating : 1A
  - Contact form : DPDT
  
- **Relays [PTE-080-04]**
  - Relays : 2pcs
  - Input voltage : 24VDC
  - Contact form : DPDT
  - Contact rating : 2A (28VDC), 0.5A (125VAC)
  
- **Power Supply [PTE-033-01]**
  - Output voltage : 24VDC
  - Output current : 2.1A
  - Input voltage : 220VAC/50Hz



Electro Pneumatic Valve



Tubes cutter

## Training Panel System

### PT 030100 Electro-Pneumatic Trainer consists of

Cat. No.	Description	Qty.
PT030100	Electro-pneumatic trainer	1 set
	Ends of stroke module	1 pc
	Sliding door module	1 pc
	Fedder-Stamper-Sorter module	1 pc
PTE-080-01	Indicator lamps	1 pc
PTE-080-02	Locking push buttons	1 pc
PTE-080-03	Push buttons	1 pc
PTE-080-04	Relays	2 pcs
PTE-033-01	Power Supply	1 pc
	Metal parts	4 pcs
	Plastic parts	4 pcs
	Tubes Ø 4mm	10 m
	Tubes Ø 6mm	2 m
	Tubes cutter	1 pc
	Tube extractor	1 pc
	Branch tee fitting	10 pcs
	Plug	10 pcs
KAL 99/10-050	Connecting leads 50cm, black	25 pcs
KAL 99/10-030	Connecting leads 30cm, black	25 pcs
KAL 99/20-075	Connecting leads 75cm, red	20 pcs
FLS 20.02/097	Connecting cross	15 pcs
	Compressor	1 pc
D09S-01E	Experiment manual book	1 pc



Metal parts



Plastic parts



Tube extractor



Tubes Ø 4mm



Branch tee fitting



Tubes Ø 6mm

## Features

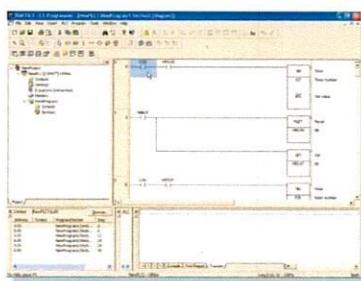
- The trainer is designed for easy teaching and practicing about the automation system and to train students so they have high skill in the automation system for industries.
- The system consists of modular blocks to enable the student in learning PLC system in modular way. The panel type constructions are easy to handle by student when conducting the experiment.
- All inputs and outputs on each panel are equipped with robust 4-mm sockets for easy connection.
- Model (simulation) plant are included for plant implementation, so the training goals can be achieved straightforward and simple.
- Complete with comprehensive experiment manual book to guide student step by step in conducting experiments.

## PLC Trainer PT 970100AL

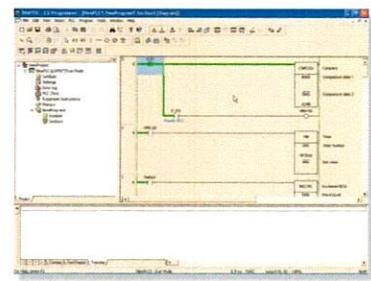


## Covered Topics

- DE03001E Introduction to Programmable Logic Controller
- DE03002E Basic Programming
- DE03003E Outputs Instructions
- DE03004E Logic Instructions
- DE03005E Timer Instructions
- DE03006E Counter Instructions
- DE03007E Simulation to Run a Motor with a Contactor
- DE03008E Application of PLC in Traffic Light Control



Ladder editor



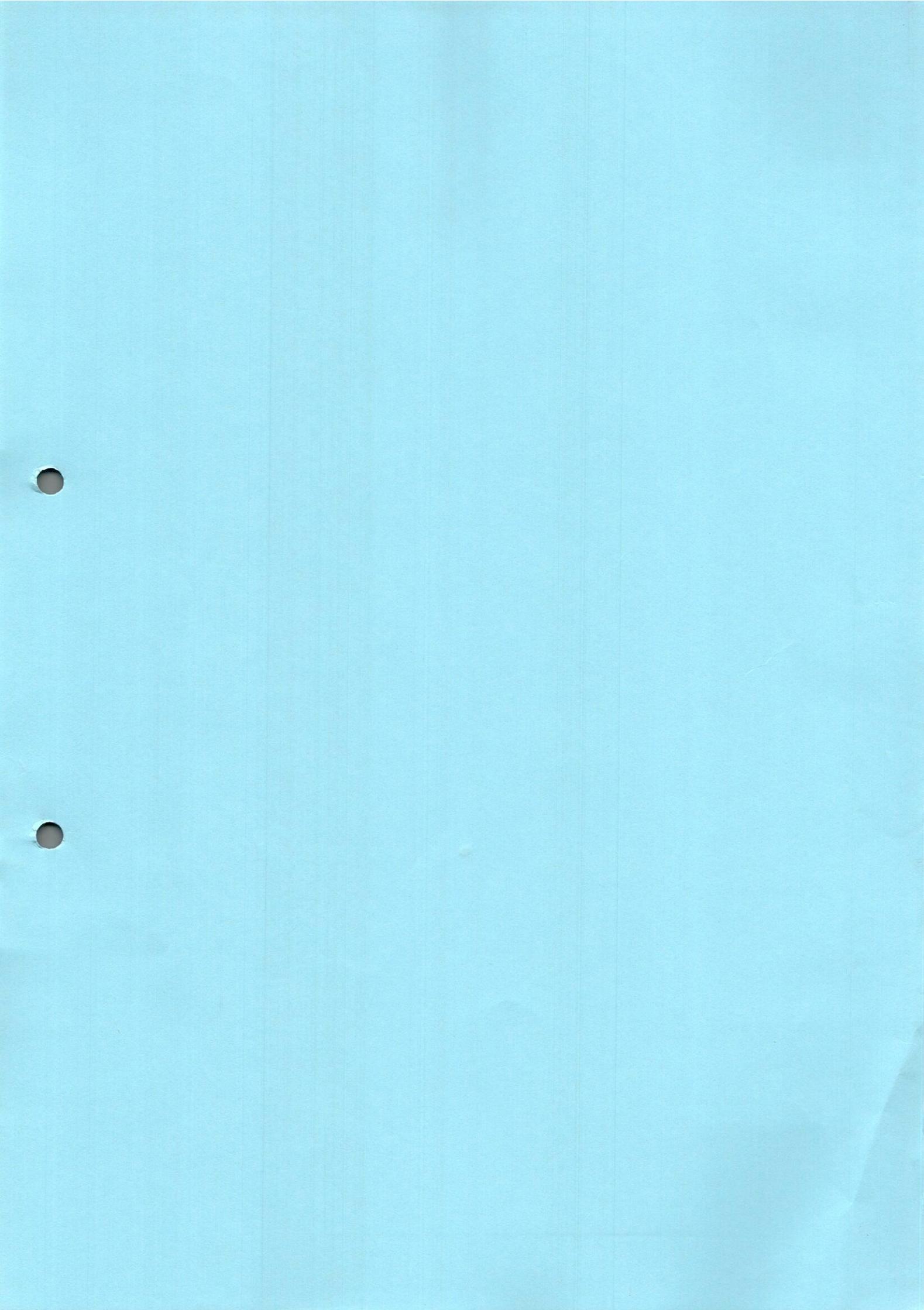
Online monitoring

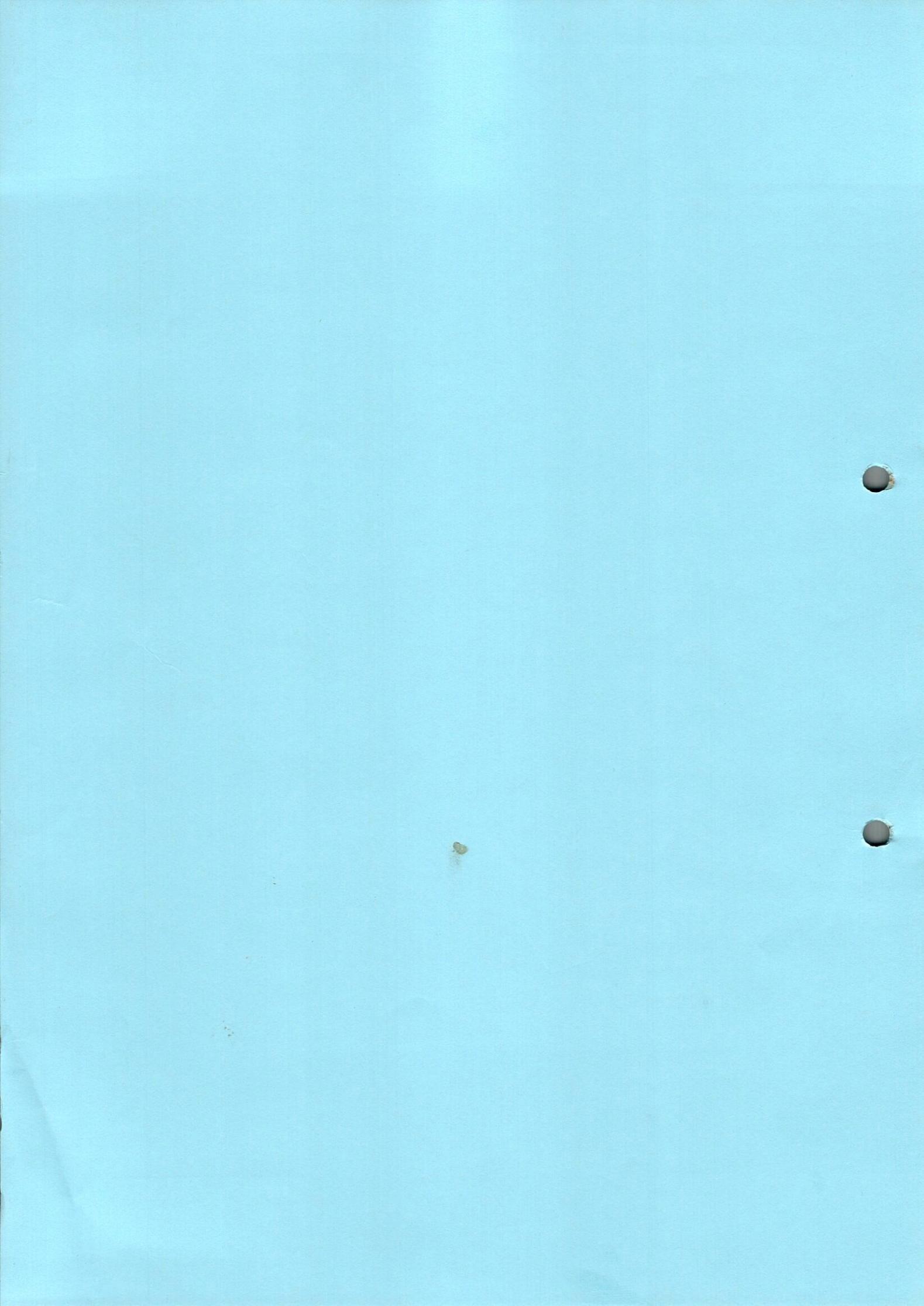
## Specification

- **Power Supply [ PTE-033-01 ]**
  - Output voltage : DC 24V
  - Output current : 2.1A
  - Input voltage : 220V / 50Hz
- **Main CPU [ PTE-030-01 ]**
  - CPU : OMRON CP1
  - Program memory : 10K Steps
  - Data memory : read/write 32K Words
  - Interrupt inputs : 6
  - High speed counter
  - DC inputs : 36 inputs
  - DC outputs : 24 outputs
  - Analog control : 1 control (setting range: 0-255)
  - PID control instruction: yes (with analog I/O)
  - Built-in peripheral port: support host link, peripheral bus, no-protocol or Programming console connection
  - Built in RS232 port : support host link, peripheral bus, no-protocol 1:1 slave unit link, 1:1 master unit link, or 1:1 NT link connections
  - Max digital I/O capacity with additional I/O expansion units : 120 points
  - Max analog I/O with additional expansion units : 3 analog I/O unit (6 analog inputs 3 analog outputs)
- **Relays [ PTE-033-05 ]**
  - DC inputs : 8 inputs
  - Relay outputs : 8 relay SPDT 220V, 0.5A
- **DC Input Simulator [ PTE-033-06 ]**
  - 8 switches
  - Output voltage switch on : 24VDC
- **Logical LED Display [ PTE-033-07 ]**
  - 16 LED as indicator
  - Inputs voltage : 24VDC

*Continue >>*









450000  
112  
854438  
SO

RECORDED  
SEARCHED  
INDEXED  
SERIALIZED  
FILED



## GUARANTEE CERTIFICATE

Subject

No: AGV-2311029

Trainer Code

: Basic Electro Hydraulic Training System

Inspection Report Certificate No.

PT070210EC

AGX-2311029

**Basic Electro Hydraulic Training System PT070210EC**

No.	Name of Module	Serial No.	Qty
1	Power Supply	2311000322	1
2	Power Supply	2311000323	1
3	Relays	2311000324	1
4	Relays	2311000325	1

No.	Name of Module	Serial No.	Qty
5	Relays	2311000326	1
6	Push Buttons	2311000327	1
7	Push Buttons	2311000328	1

### Extended Guarantee Card:

This apparatus is well made and robust, and a great care has been taken in PUDAK SCIENTIFIC manufacturer. A guarantee of ONE YEAR period is provided in respect of defects found due to faulty workmanship or material. Should such defects occurred, please take the apparatus together with this guarantee to us.

This Guarantee does not apply if the apparatus has been neglected, misused or connected to an incorrect voltage, nor has been accidentally damaged or the work has been carried out by an unqualified person.

### Terms and Conditions:

Service coverage for the product under this Pudak Guarantee Certificate shall be in effect from:

Effective Date

28 NOV 2023

Expiration Date

28 NOV 2024

PUDAK SCIENTIFIC  
BANDUNG

**DO NOT LOSE THIS GUARANTEE CERTIFICATE**



