



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENENTUAN BESARAN KAPASITOR BANK SEBAGAI  
PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA BEBAN INDUKTIF  
DENGAN MENGGUNAKAN INTERFACE LabVIEW**

**TESIS**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**NAMA : DONNY DUPANG SITORUS**

**NIM : 2009511020**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO  
PASCASARJANA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**DEPOK**

**AGUSTUS 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENENTUAN BESARAN KAPASITOR BANK SEBAGAI  
PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA BEBAN INDUKTIF  
DENGAN MENGGUNAKAN INTERFACE LabVIEW**

**TESIS**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
mencapai derajat Magister Terapan dalam Bidang Rekayasa Tenaga Listrik

**POLITEKNIK  
NEGERI  
DONNY DUPANG SITORUS  
NIM : 2009511020  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TERAPAN TEKNIK ELEKTRO  
PASCASARJANA POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
DEPOK  
AGUSTUS 2022**



## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini yang diajukan oleh:

Nama : Donny Dupang Sitorus  
NIM : 2009511020  
Program Studi : Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro  
Judul : Penentuan Besaran Kapasitor Bank Sebagai Perbaikan Faktor Daya Pada Beban Induktif Dengan Menggunakan Interface LabVIEW

telah diuji oleh Tim Penguji dalam Sidang Tesis pada hari Senin tanggal 8 Agustus tahun 2022 dan menyatakan LULUS untuk memperoleh derajat gelar Magister Terapan pada Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.

Pembimbing I : Dr. A. Tossin Alamsyah, S.T., M.T. (-----)  
Pembimbing II : Drs. Asrizal Tatang, S.T., M.T. (-----)  
Penguji I : Dr. Isdawimah, S.T., M.T. (-----)  
Penguji II : Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom. (-----)  
Penguji III : Drs. Kusnadi, S.T., M.Si (-----)

Depok, 8 Agustus 2022

Disahkan oleh  
Kepala Pascasarjana Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Isdawimah, S.T., M.T.  
NIP. 196305051988112001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis yang saya susun ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Donny Dupang Sitorus

NIM : 2009511020

Tanda Tangan :

Tanggal : 15 Agustus 2022

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Politeknik Negeri Jakarta.

Jika di kemudian hari ternyata saya melakukan tindakan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang diajukan oleh Politeknik Negeri Jakarta kepada saya.

Depok, 15 Agustus 2022



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Donny Dupang Sitorus

NIM : 2009511020





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Donny Dupang Sitorus  
NIM : 2009511020  
Program Studi : Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro  
Pascasarjana Politeknik Negeri Jakarta  
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **Penentuan Besaran Kapasitor Bank Sebagai Perbaikan Faktor Daya Pada Beban Induktif Dengan Menggunakan Interface LabVIEW**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalah data (*database*), merawat, dan memublikasikan tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok  
Pada tanggal : 15-8-2022  
Yang menyatakan



Donny Dupang Sitorus  
Nim. 2009511020





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan kuasa-Nya Tesis ini dapat dikerjakan dan diselesaikan dengan baik. Tesis ini berjudul “Penentuan Besaran Kapasitor Bank Sebagai Perbaikan Faktor Daya Pada Beban Induktif Dengan Menggunakan Interface LabView”, sebagai syarat untuk menyelesaikan Studi di Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Rekayasa Tenaga Listrik Politeknik Negeri Jakarta. Banyak tantangan yang dihadapi baik dalam persiapan, pelaksanaan, maupun penyusunan Tesis ini, namun berkat kerja keras dan bantuan dari berbagai pihak baik dukungan moral maupun material, hingga penulisan Tesis ini dapat terselesaikan. Dalam kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. A. Tossin Alamsyah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan ide, serta masukan dalam penyusunan Tesis ini hingga selesai.
2. Drs. Asrizal Tatang, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan ide, serta motivasi dalam proses penyusunan Tesis ini.
3. Dr. Isdawimah, S.T., M.T., selaku Kepala Pascasarjana sekaligus sebagai dosen yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pemikiran yang membangun, memotivasi memberikan saran dan petunjuk dalam penulisan Tesis ini.
4. Segenap staf dan dosen Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Rekayasa Tenaga Listrik Politeknik Negeri Jakarta dengan penuh kesabaran telah membimbing, mengajar dan mendidik saya sehingga mampu menyelesaikan masa pendidikan tepat waktu.

Saya menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan tesis ini, untuk itu saya mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun bagi perbaikan dan kemajuan penelitian ini ke [donny.dupangsitorus.te20@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:donny.dupangsitorus.te20@mhs.w.pnj.ac.id)

Jakarta, 15 Agustus 2022

DONNY DUPANG SITORUS





## DAFTAR ISI

Halaman Sampul .....	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pernyataan Bebas Plagiarisme .....	iii
Halaman Pernyataan Orisinalitas .....	iv
Halaman pengesahan.....	v
Kata pengantar .....	vi
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Tesis untuk Kepentingan Akademik .....	vii
Abstrak .....	viii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Lampiran .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Tujuan Penelitian .....	2
1.4.Batasan Penelitian.....	3
1.5.Manfaat Penelitian .....	3
1.6.Metodologi Penelitian .....	4
1.7.Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1.Daya .....	6
2.2.Faktor Daya.....	6
2.3.Kapasitor Bank .....	7
2.4.Kegunaan dan Fungsi Kapasitor Bank .....	8
2.5.Cara Pemasangan Instalasi Kapasitor Bank.....	9
2.6.Komponen Utama Panel Kapasitor Bank .....	10
2.7.Perbaikan Faktor Daya.....	15
2.8.Penentuan Jenis Kabel .....	16
2.9.Pemutus/Gawai Proteksi .....	19
2.10.LabVIEW .....	19
2.11.Fitur Lab View .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Pengumpulan Data dan Studi Literatur .....	23
3.2 Pengolahan Data.....	24
3.3 Implementasi Data Interface dengan LabVIEW .....	24
3.4 Menentukan Ukuran Kabel .....	25
3.5 Menentukan Kapasitas Pemutus .....	28
3.6 Menentukan Besaran Kapasitor Bank untuk Perbaikan Faktor Daya .....	29

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**BAB IV ANALISA DATA**

4.1 Identifikasi Proses Penentuan Ukuran Kabel Menggunakan *Interface* LabVIEW .....33

4.2 Identifikasi Proses Penentuan Kapasitas Pemutus Menggunakan *Interface* LabVIEW .....36

4.3 Identifikasi Proses Penentuan Besaran Kapasitor Bank Untuk Perbaikan Faktor Daya Menggunakan *Interface* LabVIEW .....39

4.4 Akurasi Penentuan Ukuran Kabel Menggunakan *Interface* LabVIEW .....42

4.5 Akurasi Penentuan Kapasitas Pemutus Menggunakan *Interface* LabVIEW ...43

4.6 Akurasi Penentuan Besaran Kapasitor Bank Menggunakan *Interface* LabVIEW .....43

**BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....44

5.2 Saran.....44

**DAFTAR PUSTAKA** .....45

**LAMPIRAN**.....48

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Segitiga Daya .....	7
Gambar 2.2.	Panel Kapasitor Bank .....	8
Gambar 2.3.	Load Break Switch .....	10
Gambar 2.4.	Pemutus/Gawai Proteksi .....	11
Gambar 2.5.	Magnetik Kontaktor .....	12
Gambar 2.6.	Kapasitor .....	13
Gambar 2.7.	Power Factor Regulator .....	14
Gambar 2.8.	Prinsip Perbaikan Faktor Daya .....	15
Gambar 2.9.	<i>Front Panel</i> pada LabVIEW .....	20
Gambar 2.10.	<i>Block Diagram</i> pada LabVIEW .....	21
Gambar 2.11.	<i>Icon and Connector Panel</i> .....	21
Gambar 3.1.	Diagram dan alur metode penelitian .....	22
Gambar 3.2.	<i>Block Diagram</i> Keseluruhan Simulator .....	24
Gambar 3.3.	<i>Interface</i> Ukuran Kabel .....	25
Gambar 3.4.	<i>Block Diagram</i> Penentuan Ukuran Kabel .....	26
Gambar 3.5.	Tabel KHA Kabel Single Core dan Multi Core .....	27
Gambar 3.6.	<i>Interface</i> Kapasitas Pemutus .....	28
Gambar 3.7.	<i>Block Diagram</i> Penentuan Kapasitas Pemutus .....	29
Gambar 3.8.	<i>Interface</i> Besaran Kapasitor Bank dengan Input P (kW) .....	30
Gambar 3.9.	<i>Block Diagram</i> Besaran Kapasitor Bank dengan Input P (kW) .....	31
Gambar 3.10.	<i>Interface</i> Besaran Kapasitor Bank dengan Input S (kVA) .....	31
Gambar 3.11.	<i>Block Diagram</i> Besaran Kapasitor Bank dengan Input S (kVA) .....	32
Gambar 4.1.	Tombol <i>Running</i> dan <i>Stop</i> pada Simulator .....	33

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Arus Beban Menggunakan Simulator LabVIEW..	34
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Lapangan Arus Beban Menggunakan Alat Ukur...	35
Tabel 4.3	Perbandingan Penentuan Arus Beban Pengukuran Lapangan dengan Alat Ukur dan Simulator LabVIEW.....	35
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Kapasitas Pemutus Menggunakan Simulator LabVIEW .....	37
Tabel 4.5	Hasil Pengukuran Lapangan Kapasitas Pemutus Menggunakan Alat Ukur.....	38
Tabel 4.6	Perbandingan Penentuan Kapasitas Pemutus Pengukuran Lapangan dengan Alat Ukur dan Simulator LabVIEW .....	38
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Kebutuhan Daya Reaktif (Qc) menggunakan Simulator LabVIEW .....	40
Tabel 4.8	Hasil Pengukuran Lapangan Kebutuhan Daya Reaktif (Qc) Menggunakan Alat Ukur.....	41
Tabel 4.9	Perbandingan Kebutuhan Daya Reaktif Pengukuran Lapangan dengan Alat Ukur dan Simulator LabVIEW.....	41

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Beban Trafo A .....	48
Lampiran 2. Beban Motor Pompa Untuk Menghitung Ukuran Kabel.....	51
Lampiran 3. Beban Air Handling Unit Untuk Menghitung Kapasitas Pemutus..	51
Lampiran 4. Foto Dokumentasi.....	52
Lampiran 5. Data Sheet Kapasitor .....	54
Lampiran 6. Data Sheet Power Factor Regulator.....	55
Lampiran 7. Data Sheet Magnetik Kontaktor .....	57
Lampiran 8. Data Sheet Pemutus .....	58





## PENENTUAN BESARAN KAPASITOR BANK SEBAGAI PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA BEBAN INDUKTIF DENGAN MENGGUNAKAN INTERFACE LabVIEW

Donny Dupang Sitorus

Program Studi Magister Terapan Teknik Elektro Konsentrasi Rekayasa Tenaga Listrik Politeknik Negeri Jakarta

[donny.dupangsitorus.te20@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:donny.dupangsitorus.te20@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRAK

Seiring dengan semakin bertambahnya kebutuhan akan daya listrik maka terjadi beberapa permasalahan yang timbul seperti harus menambah daya PLN, menaikkan kapasitas unit genset ataupun mengganti ukuran kabel karena kenaikan arus yang menimbulkan panas berlebih akibat penambahan beban dapat teratasi oleh pemasangan Kapasitor Bank, landasan teori utama pada Kapasitor Bank adalah bahwa beban listrik yang sebagian besar merupakan beban induktif memerlukan daya reaktif dimana daya tersebut dapat dipikul oleh Kapasitor Bank tersebut sehingga Faktor Daya ( $\text{Cos } \phi$ ) dapat ditingkatkan, metodologi yang akan dilakukan adalah dengan melakukan observasi terhadap pemakaian beban, kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan untuk menentukan besaran Kapasitor Bank, luas penampang kabel, dan kapasitas pemutus, keluaran yang diharapkan adalah dengan ketepatan menentukan nilai Kapasitor Bank, luas penampang kabel, dan kapasitas pemutus maka yang semula akan dilakukan penambahan daya, penggantian genset dan juga penggantian kabel maka biaya-biaya yang diperlukan terhadap hal tersebut dapat dihindari sehingga timbul efisiensi baik dari faktor biaya maupun faktor kelistrikkannya. Pada penulisan Tesis ini juga diberikan cara perhitungan penentuan Kapasitor Bank, menentukan ukuran kabel, dan kapasitas pemutus dengan menggunakan LabVIEW.

**Kata kunci:** *Kapasitor Bank, Cos  $\phi$ , Kabel, Pemutus, LabVIEW*

### ABSTRACT

*Along with the increasing need for electrical power, several problems arise such as having to add PLN power, increasing the capacity of the generator unit or changing the size of the cable due to the increase in current that causes excessive heat due to additional load, which can be overcome by the installation of Capacitor Banks, the main theoretical basis for Capacitors. The Bank is that electrical loads, which are mostly inductive loads, require reactive power where the power can be carried by the Bank's Capacitors so that the Power Factor ( $\text{Cos } \phi$ ) can be increased, the methodology to be carried out is to observe the use of the load, then proceed with calculating to determine the size of the bank capacitor, the cross-sectional area of the cable, and the capacity of the breaker, the expected output is to accurately determine the value of the bank capacitor, the cross-sectional area of the cable, and the capacity of the breaker, and also cable replacement, the costs required for this can be eliminated so that efficiency arises both from the cost factor and the electrical factor. In writing this thesis, it is also given how to calculate the determination of Bank Capacitors, determine cable size, and breaker capacity using LabVIEW.*

**Keywords:** *Capasitor Banks, Cos  $\phi$ , Cable, Breaker, LabVIEW*

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat vital peranannya dalam kehidupan sehari-hari. Kenyataan ini memicu permintaan akan energi listrik dari tahun ke tahun semakin meningkat, dengan semakin berkembangnya sektor perumahan, hotel, mall, dan lain sebagainya. Dengan peningkatan tersebut maka harus diikuti dengan pendistribusian energi listrik yang baik dan efisien supaya dapat diperoleh energi listrik yang memiliki kontinuitas suplai yang tinggi [1].

Di Indonesia konsumen daya listrik terdiri dari berbagai kalangan mulai dari rumah tangga, bisnis hingga industri. Variasi beban ini menyebabkan fluktuasi kualitas daya pada bus-bus jaringan distribusi. Kualitas daya ditentukan dari tinggi rendahnya faktor daya pada bus. menurunnya nilai *power factor* (PF) adalah sebuah masalah yang harus diminimalisir. Sebab dengan menurunnya PF, baik konsumen dan pemasok energi listrik akan mengalami kerugian [2]. Bagi konsumen, kerugiannya antara lain tegangan sistem menjadi turun dan pasokan daya listrik tidak bisa dimaksimalkan pemakaiannya. Faktor yang mempengaruhi turunnya PF adalah pemakaian beban induktif. Permasalahan yang timbul adalah rendahnya kualitas daya yang disebabkan beban induktif [3]. Beban induktif adalah jenis beban yang memiliki unsur lilitan kawat didalamnya. Peningkatan beban induktif mengakibatkan meningkatnya penggunaan daya reaktif yang mempengaruhi kualitas daya listrik terutama faktor daya. Perbandingan antara daya aktif (W) dan daya tampak (VA) akan menghasilkan *power factor* (PF) yang rendah sebagai akibat dari pemakaian beban induktif [4].

Upaya yang dilakukan untuk mengurangi daya reaktif akibat dari penggunaan beban induktif adalah dengan melakukan kompensasi daya reaktif [5]. Kompensasi daya reaktif yang diberikan akan mengurangi besar daya reaktif pada beban induktif [6]. Kapasitor bank adalah beban kapasitif yang dapat mengurangi daya reaktif pada beban induktif [7]. Maka penggunaan kapasitor bank sebagai kompensator daya



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

reaktif dapat memperbaiki faktor daya yang buruk pada beban. Sehingga penggunaan daya listrik terhadap kebutuhan beban lebih sesuai.

Pemilihan kabel yang tepat juga perlu dipertimbangkan karena berfungsi untuk melihat kelancaran penyaluran energi listrik dari sumber ke beban [8]. Untuk memastikan sistem aman juga diperlukan pemutus. Pemutus seperti MCCB berfungsi sebagai pengaman dan pemutus arus ketika terjadi arus pendek (korsleting) atau kelebihan beban (overload) [9].

Oleh sebab itu perhitungan kapasitor bank, perhitungan kabel, dan perhitungan pemutus secara tepat sangat dibutuhkan dalam memperoleh kualitas listrik yang baik. Pada penelitian ini akan terfokus pada pengembangan interface menggunakan program LabView didalam melakukan perhitungan, sehingga akan mempermudah pengembang dalam melakukan perhitungan untuk kebutuhan daya reaktif pada sistem tenaga listrik.

### 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah mendesain formula berdasarkan input dan output yang diperlukan dengan menggunakan LabView. Harapannya dengan penggunaan *interface* Labview ini akan mempermudah pengguna dalam merancang kebutuhan kapasitor bank, merancang kebutuhan ukuran penghantar kabel dengan mencari nilai arus desain beban, dan merancang kapasitas pemutus (*breaker*).

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat aplikasi perhitungan ukuran penghantar kabel secara otomatis menggunakan *interface* LabView sehingga dapat mempermudah pengguna dalam melakukan perhitungan secara cepat hanya dengan memasukkan data beban.
2. Membuat aplikasi perhitungan besaran kapasitas pemutus secara otomatis menggunakan *interface* LabView sehingga dapat mempermudah pengguna dalam melakukan perhitungan secara cepat hanya dengan





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

memasukkan data beban.

3. Mempermudah dalam melakukan perhitungan besarnya nilai Kapasitor secara otomatis menggunakan *interface* LabView sehingga dapat mempermudah pengguna dalam melakukan perhitungan secara cepat hanya dengan memasukkan data beban.

#### 1.4 Batasan Penelitian

Adapun pada penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Perhitungan besarnya arus desain beban kawat penghantar berdasarkan beban penuh
2. Perhitungan besaran kapasitas pemutus (*breaker*)
3. Perhitungan besarnya kapasitor berdasarkan besarnya daya reaktif sebelum perbaikan dan yang diinginkan (target  $\text{Cos } \varphi$ )
4. Inputan pada *interface* LabView berupa Daya Semu (kVA) dan Daya Aktif (kW)
5. Suhu ruangan yang digunakan pada perhitungan ini maksimum  $36^{\circ}\text{C}$
6. Software yang digunakan untuk analisis adalah LabVIEW.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk Ilmu Pengetahuan, menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang pengertian, manfaat dan cara perhitungan dari Kapasitor Bank
2. Dapat dijadikan sebagai referensi untuk mengetahui kajian mengenai masalah yang selalu dihadapi dalam penyaluran energi listrik diantaranya jatuh tegangan, faktor daya yang rendah dan rugi-rugi daya
3. Mengetahui kondisi penggunaan energi dan jaringan listrik yang digunakan oleh konsumen
4. Mendapatkan suatu formula baku untuk menentukan nilai kebutuhan Kapasitor Bank yang akan dipasang, nilai luas



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penampang kabel, dan nilai arus nominal pemutus.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah metodologi dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengumpulan data dan Studi literatur  
Pengumpulan data ini bertujuan sebagai validasi terhadap output pemrograman.
2. Pengolahan data  
Data-data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang diambil dari kondisi lapangan sementara data sekunder diperoleh dari hasil penelitian atau jurnal terdahulu dan dilengkapi dengan survei dan dokumentasi.
3. Implementasi data interface dengan LabView  
Pembuatan koding input dan output program LabView.
4. Simulasi  
Simulasi ini dimaksudkan untuk mengetahui input dan output yang dihasilkan dari program yang telah dibuat.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Outline penulisan dalam penelitian terdiri dari beberapa bagian diantaranya: Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metode Penelitian, Analisa Data, dan Penutup berupa kesimpulan dan saran. Penjelasan dari bagian yang telah disebutkan sebelumnya seperti dibawah ini:





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab I : Pendahuluan

Bab ini menguraikan latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penelitian.

Bab II : Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan tentang dasar teori yang melandasi penelitian ini yaitu terkait Kapasitor Bank dan komponennya serta program LabView

Bab III : Metode Penelitian.

Dalam bab ini membahas tentang metode pengumpulan data, cara pengolahan data dan aplikasi/tools yang digunakan.

BAB IV : Analisa Data

Dalam bab ini membahas tentang Analisa data yang terkumpul sebagai validasi terhadap program yang telah dibuat.

BAB V : Penutup

Dalam bab ini akan menyampaikan kesimpulan dan saran-saran dari hasil penelitian.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, berikut beberapa kesimpulan dari penelitian ini:

1. *Software* LabView dapat melakukan simulasi penentuan ukuran kabel, kapasitas pemutus, dan besaran Kapasitor Bank secara otomatis dengan baik dan memiliki akurasi yang tinggi (perbedaan hasil simulasi *software* LabVIEW dengan pengukuran lapangan  $< 1\%$ )
2. Dengan dibuatnya program LabView untuk melakukan perhitungan penentuan besaran Kapasitor Bank, maka kita dapat memperoleh nilai  $Q_c$  (Kebutuhan kVAR) yang tepat sehingga konsumen tidak terkena denda kVAR
3. Untuk menentukan besaran Kapasitor Bank maka kita dapat mensimulasikan pada program LabView dan untuk step kapasitor kita dapat membaginya sesuai dengan kapasitas yang ada di pasaran, dimana Power Factor Regulator (PFR) sebagai modul yang mengatur kerja kontaktor agar daya reaktif yang akan disupply ke jaringan/sistem dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan
4. Program LabView ini dapat digunakan secara umum pada berbagai kebutuhan perhitungan besaran nilai Kapasitor Bank
5.  $\Delta Q_c$  pada perhitungan besaran nilai kapasitor adalah 1,237 KVAR pada data pertama, 1,202 KVAR pada data kedua, 0,913 KVAR pada data ketiga, 0,902 KVAR pada data keempat dan 1,336 KVAR pada data kelima
6. Akurasi perhitungan nilai KHA kabel adalah 99,48%
7. Akurasi perhitungan kapasitas MCCB adalah 99,96%
8. Akurasi perhitungan besaran nilai Kapasitor Bank adalah 99,6%

### 5.2. Saran

1. Perlu dilakukan integrasi antara aplikasi labview dengan hardware pada sistem untuk monitoring secara realtime
2. Perlu dilakukan pembuatan modul sehingga memudahkan dalam melakukan penginputan data
3. Perlu ditambahkan parameter lainnya sehingga interface dapat lebih baik.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Ridwan, M. I. Arsyad, A. Razikin, ) Program, S. T. Elektro, and J. T. Elektro, “Analisis Perencanaan Pembagian Beban Dan Instalasi Listrik Pada Hotel Golden Tulip Di Kota Pontianak,” pp. 1–8, 2018.
- [2] B. S. Fauzan, F. Danang Wijaya, “Studi Perbaikan Faktor Daya Beban Induktif Dengan Kompensator Reaktif Seri Menggunakan Sakelar Pemulih Energi Magnetik,” *Tek. Elektro FT UGM*, pp. 125–147.
- [3] Lisiani, A. Razikin, and Syaifurrahman, “Identifikasi dan Analisis Jenis Beban Listrik Rumah Tangga Terhadap Faktor Daya ( Cos Phi ),” *J. Untan*, vol. 1, no. 3, pp. 1–9, 2020.
- [4] A. Dani and M. Hasanuddin, “Perbaikan Faktor Daya Sebagai Kompensator Daya Reaktif ( Studi Kasus STT Sinar Husni ),” *Semin. Nas. R.*, vol. 998, no. September, pp. 673–678, 2018.
- [5] V. B. Rizqiya, *Analisis Perencanaan Perbaikan Faktor Daya Sebagai Upaya Optimasi Daya Listrik Di Gedung E5 Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang*. 2019.
- [6] S. T. Listrik, “Simulasi biaya penyaluran daya listrik dengan metode,” *Univ. Stuttgart*, pp. 1–9.
- [7] A. B. Ar Rahman, “Optimalisasi Penempatan Kapasitor Bank Untuk Memperbaiki Kualitas Daya Pada Sistem Kelistrikan Pt. Semen Indonesia Aceh Menggunakan Metode Genetic Algorithm (Ga),” *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, 2016.
- [8] S. A. Gunawan, “Analisis Penghantar dan Pengaman Pada Gedung Admisi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (Analysis of Conductor and Protection on Admission Building Universitas Muhammadiyah Yogyakarta),” 2000.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [9] W. P. Azhari, "Tugas akhir evaluasi perencanaan kebutuhan daya pada instalasi listrik kantor pimpinan daerah muhammadiyah kota medan," *Tek. Elektro*, 2019.
- [10] D. A. Basudewa, "Analisa Penggunaan Kapasitor Bank terhadap Faktor Daya Pada Gedung IDB Laboratory UNESA," *J. Tek. Elektro*, vol. 09, no. 03, pp. 697–707, 2020.
- [11] P. Kebutuhan and K. Daya, "Key words : capasitor bank," pp. 63–72, 2006.
- [12] Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011, ESDM. Badan Standarisasi Nasional
- [13] Suheta, T. (2012). *Pemasangan Kapasitor Bank di Pabrik PT Eratex Djaja Tbk Probolinggo*, Jurnal Iptek, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [14] Alland, Khadafi (2018). *Perancangan Kebutuhan Kapasitor Bank Untuk Perbaikan Faktor Daya Pada Line Mess I di PT. Bumi Lamongan Sejati (WBL)*, Jurnal Iptek, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Negeri Surabaya.
- [15] Yani, Ahmad (2017). "Pemasangan Kapasitor Bank untuk Perbaikan Faktor Daya". Jurnal, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, STT-Harapan.
- [16] Rofii, Ahmad (2018). *Analisa Penggunaan Kapasitor Bank Dalam Upaya Perbaikan Faktor Daya*, Jurnal Kajian Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta.
- [17] Bukhari ahmad. (2012). Perbaikan Power Faktor Pada Konsumen Rumah Tangga Menggunakan Kapasitor Bank [jurnal ilmiah mahasiswa].
- [18] Saragih, Tarsin. (2011). Analisis Penempatan Optimal Bank Kapasitor Pada Sistem (PERSERO) CABANG MEDAN[tesis], Medan.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [19] Hakim MF. (2014). *Analisis kebutuhan capacitor bank beserta implementasinya untuk memperbaiki faktor daya listrik di politeknik kota malang*, Eltek.2014;12 (1).
- [20] Eryuhanggoro Yugi. (2013). Perancangan perbaikan faktor daya pada beban 18.956 kW/ 6600 V, menggunakan Kapasitor Bank di PT. Indorama Ventures Indonesia [Tugas Akhir], Jakarta.
- [21] Nuwolo Agus dan Kusmantoro Adhi. (2015). Rancang bangun kapasitor bank pada jaringan listrik gedung Universitas PGRI Semarang [ISBN 978-602-99334-4-4]. Halaman 4, Semarang.
- [22] Dugan, R.C, McGranaghan, M.F., Beaty H Wayne. (1996). *Electrical Power System Quality*, McGraw-Hill.
- [23] Rizal, M. (2012). *Daya*, Jurusan Electrical Engineering di Politeknik Negeri Malang Badan Eksekutif Mahasiswa.
- [24] Prayudi Teguh, Wiharja. (2006). Peningkatan Faktor Daya Dengan Pemasangan Bank Kapasitor Untuk Penghematan Listrik di Industri, Jakarta : Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



**LAMPIRAN**

**BEBAN TRAF0 A**

Tanggal	Waktu	Parameter					Daya (P)	Kebutuhan Daya Reaktif (Qc)
		(WIB)	Frekuensi	Voltage	Ampere	Cos φ1	Cos φ2	kW
4-Jul-22	10:00	50.01	400	902,58	0.792	0.99	494,77	309,66
4-Jul-22	11:00	50	400	996,43	0.786	0.99	542,08	349,13
4-Jul-22	12:00	49.99	405	980,32	0.752	0.99	516,62	377,34
4-Jul-22	13:00	50.02	405	911,82	0.783	0.98	500,33	294,99
4-Jul-22	14:00	50.03	405	867,43	0.781	0.98	474,76	282,11
4-Jul-22	15:00	50	402	890,58	0.753	0.99	466,47	339,47
4-Jul-22	16:00	50.01	399	843,95	0.792	0.98	461,47	260,46
4-Jul-22	17:00	50	409	550,69	0.805	0.99	313,73	186,14
4-Jul-22	18:00	50.02	401	532,18	0.802	0.99	296,15	177,84
4-Jul-22	19:00	49.98	409	487,94	0.799	0.99	275,91	168,00
4-Jul-22	20:00	49.97	408	416,48	0.796	0.98	234,05	129,80
4-Jul-22	21:00	49.98	408	404,52	0.801	0.98	228,75	124,02
4-Jul-22	22:00	50	409	377,39	0.803	0.99	214,47	127,98

Tanggal	Waktu	Parameter					Daya (P)	Kebutuhan Daya Reaktif (Qc)
		(WIB)	Frekuensi	Voltage	Ampere	Cos φ1	Cos φ2	kW
5-Jul-22	10:00	50	399	852,38	0.787	0.99	460,25	300,05
5-Jul-22	11:00	50	401	965,73	0.793	0.99	531,38	332,52
5-Jul-22	12:00	50.01	400	989,44	0.773	0.99	529,37	357,95
5-Jul-22	13:00	49.98	399	992,56	0.792	0.99	542,73	338,33
5-Jul-22	14:00	49.99	401	916,42	0.789	0.99	501,71	317,60
5-Jul-22	15:00	50	402	867,18	0.768	0.99	463,26	319,67
5-Jul-22	16:00	50	400	892,26	0.803	0.99	495,91	296,21
5-Jul-22	17:00	50.03	409	577,21	0.8	0.98	326,80	177,85
5-Jul-22	18:00	50.02	401	462,84	0.799	0.99	256,60	155,93
5-Jul-22	19:00	49.98	409	497,19	0.803	0.98	282,55	151,88
5-Jul-22	20:00	49.97	408	434,88	0.792	0.98	243,16	137,38
5-Jul-22	21:00	49.98	408	401,37	0.795	0.99	225,37	139,51
5-Jul-22	22:00	50	409	352,78	0.802	0.99	200,23	120,12

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tanggal	Waktu	Parameter					Daya (P)	Kebutuhan Daya Reaktif (Qc)
	(WIB)	Frekuensi	Voltage	Ampere	Cos $\phi$ 1	Cos $\phi$ 2	kW	kVAR
6-Jul-22	10:00	49.99	399	846,97	0.773	0.99	452,06	305,68
6-Jul-22	11:00	49.98	401	899,54	0.773	0.98	482,48	298,00
6-Jul-22	12:00	49.99	400	903,16	0.792	0.99	495,09	309,55
6-Jul-22	13:00	50.02	406	943,44	0.807	0.99	543,87	313,94
6-Jul-22	14:00	50	399	912,79	0.799	0.99	503,53	306,29
6-Jul-22	15:00	50.01	402	827,80	0.8	0.99	460,65	279,29
6-Jul-22	16:00	50.04	398	811,56	0.795	0.98	444,33	248,07
6-Jul-22	17:00	49.998	409	399,62	0.805	0.99	227,67	134,81
6-Jul-22	18:00	50.02	401	327,49	0.802	0.99	182,24	109,44
6-Jul-22	19:00	49.98	409	336,54	0.799	0.99	190,30	115,53
6-Jul-22	20:00	49.97	408	298,17	0.796	0.98	167,56	93,21
6-Jul-22	21:00	49.98	408	275,43	0.801	0.98	155,75	84,44
6-Jul-22	22:00	50	409	246,19	0.803	0.99	139,91	83,49

Tanggal	Waktu	Parameter					Daya (P)	Kebutuhan Daya Reaktif (Qc)
	(WIB)	Frekuensi	Voltage	Ampere	Cos $\phi$ 1	Cos $\phi$ 2	kW	kVAR
7-Jul-22	10:00	50	403	883,15	0.798	0.99	492,06	299,31
7-Jul-22	11:00	49.99	399	912,57	0.786	0.99	495,22	318,95
7-Jul-22	12:00	50.03	401	907,18	0.752	0.99	473,36	345,74
7-Jul-22	13:00	50	398	922,94	0.783	0.98	497,68	293,13
7-Jul-22	14:00	50.05	406	889,16	0.781	0.98	487,85	290,47
7-Jul-22	15:00	50.01	401	872,93	0.753	0.99	456,09	332,24
7-Jul-22	16:00	49.99	400	899,16	0.792	0.98	492,90	278,47
7-Jul-22	17:00	50	398	502,86	0.805	0.99	278,78	165,07
7-Jul-22	18:00	50	403	382,91	0.802	0.99	214,15	128,59
7-Jul-22	19:00	50.02	399	344,78	0.799	0.99	190,19	115,69
7-Jul-22	20:00	49.99	398	298,42	0.796	0.98	163,59	90,73
7-Jul-22	21:00	49.95	407	270,18	0.801	0.98	152,41	82,63
7-Jul-22	22:00	50.05	400	268,45	0.803	0.99	149,20	89,21



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tanggal	Waktu	Parameter					Daya (P)	Kebutuhan Daya Reaktif (Qc)
		(WIB)	Frekuensi	Voltage	Ampere	Cos $\phi$ 1	Cos $\phi$ 2	kW
8-Jul-22	10:00	49.98	403	952,37	0.788	0.99	523,38	333,01
8-Jul-22	11:00	50	408	923,81	0.786	0.99	512,62	330,16
8-Jul-22	12:00	50	398	898,29	0.752	0.99	465,21	340,47
8-Jul-22	13:00	50.02	399	873,21	0.783	0.98	472,05	278,59
8-Jul-22	14:00	49.99	400	912,98	0.781	0.98	493,52	292,97
8-Jul-22	15:00	50.02	396	884,26	0.753	0.99	456,25	332,69
8-Jul-22	16:00	50.01	403	891,37	0.792	0.98	492,29	278,97
8-Jul-22	17:00	50.06	405	491,15	0.805	0.99	277,64	164,40
8-Jul-22	18:00	49.99	396	423,76	0.802	0.99	232,87	139,84
8-Jul-22	19:00	49.98	399	397,14	0.799	0.99	219,08	133,00
8-Jul-22	20:00	50.05	402	366,25	0.796	0.98	202,79	112,80
8-Jul-22	21:00	50	400	378,92	0.801	0.98	210,07	113,90
8-Jul-22	22:00	50	403	355,39	0.803	0.99	199,00	118,98

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





**BEBAN MOTOR POMPA UNTUK MENGHITUNG UKURAN KABEL**

Tanggal	Waktu	Parameter			Arus Beban (A)	Arus Desain Beban (A)
	(WIB)	P (kW)	V (Volt)	Cos $\phi$	A	A
4-Jul-22	10:00	28,16	400	0,798	50,73	<b>63,41</b>
5-Jul-22	10:00	23,36	399	0,787	42,86	<b>53,57</b>
6-Jul-22	10:00	25,81	399	0,763	48,79	<b>60,99</b>
7-Jul-22	10:00	23,37	403	0,794	42,08	<b>52,60</b>
8-Jul-22	10:00	26,15	403	0,798	46,75	<b>58,44</b>

**BEBAN AIR HANDLING UNIT UNTUK MENGHITUNG KAPASITAS PEMUTUS**

Tanggal	Waktu	Parameter			Arus Beban (A)	Arus Desain Beban (A)
	(WIB)	P (kW)	V (Volt)	Cos $\phi$	A	A
4-Jul-22	10:00	89,46	400	0.798	161,95	<b>194,34</b>
5-Jul-22	10:00	87,90	403	0.803	156,98	<b>188,38</b>
6-Jul-22	10:00	85,38	399	0.798	154,95	<b>185,94</b>
7-Jul-22	10:00	95,34	405	0.81	167,96	<b>201,55</b>
8-Jul-22	10:00	88,32	400	0.787	161,96	<b>194,35</b>

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Foto Dokumentasi

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta







## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## Data Sheet

## Kapasitor



### Capacitors Alpivar

400 V network



V2540CB

Double or class II insulation. Totally dry  
Self-extinguishing polyurethane resin casing. Internal protection for each winding using:

- A self-healing metallised polypropylene film
- An electric fuse
- A disconnection device in case of overpressure

Colour: Casing RAL 7035 Cover RAL 7001  
Conforming to standards EN and IEC 60831-1 and 2

Pack	CapNos	Standard type three-phase 400 V - 50 Hz
		<b>470 V max.</b>
		Harmonic pollution SH/ST ≤ 15%
		Nominal power (kVA)
1	V2.540CB	2.5
1	V540CB	5
1	V7.540CB	7.5
1	V1040CB	10
1	V12.540CB	12.5
1	V1540CB	15
1	V2040CB	20
1	V2540CB	25
1	V3040CB	30
1	V3540CB	35
1	V4040CB	40
1	V5040CB	50
1	V6040CB	60
1	V7540CB	75
1	V9040CB	90
1	V10040CB	100
1	V12540CB	125

Pack	CapNos	H type three-phase 400 V - 50 Hz
		<b>520 V max.</b>
		Harmonic pollution 15% < SH/ST ≤ 25%
		Nominal power (kVA)
1	VH2.540CB	2.5
1	VH540CB	5
1	VH7.540CB	7.5
1	VH1040CB	10
1	VH12.540CB	12.5
1	VH1540CB	15
1	VH2040CB	20
1	VH2540CB	25
1	VH3040CB	30
1	VH3540CB	35
1	VH4040CB	40
1	VH5040CB	50
1	VH6040CB	60
1	VH7540CB	75
1	VH8040CB	80
1	VH9040CB	90
1	VH10040CB	100
1	VH12540CB	125

### Capacitors Alpivar

#### Technical specifications

##### Discharge resistors

Fitted inside (except by special request), these discharge the unit in accordance with current standards (discharge time, 3 minutes)

##### Loss factor

Alpivar® capacitors have a loss factor of less than  $0.1 \times 10^{-3}$   
This value leads to a power consumption of less than 0.3 W per kVA, including the discharge resistors.

##### Capacitance

Tolerance on the capacitance value: ± 5%  
Our manufacturing process, which avoids any inclusion of air in the coils, ensures excellent stability of the capacitance throughout the service life of the Alpivar® capacitor.

**Max. permissible voltage:** 1.18 Un rated

##### Max. permissible current:

- Standard type: 1.3 In
- H type: 1.5 In

##### Insulation class

- Withstand at 50 Hz for 1 min: 6 kV
- 1.2/50 µs impulse withstand: 25 kV

##### Standards

Alpivar® capacitors comply with:  
• French standard: NF EN 60831-1 and 2  
• European standard: EN 60831-1 and 2  
• International standard: IEC 60831-1 and 2  
• End of life performance tests performed successfully in EDF and LCIE laboratories

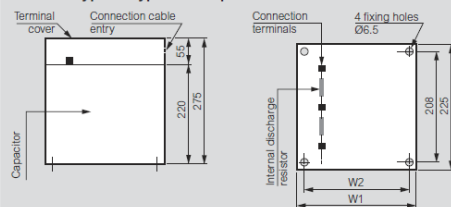
##### Temperature class

Alpivar® capacitors are designed for a standard temperature class

- 25/+55°C
- Maximum temperature: 55°C
- Average over 24 hours: 45°C
- Annual average: 35°C
- Other temperature classes on request

#### Dimensions

##### Standard type / H type - Three-phase



Standard type	H type	Dimensions (mm)			Weight (kg)
		W1	W2	H	
V2.540CB	VH2.540CB	90	70	275	3.5
V540CB	VH540CB	90	70	275	3.5
V7.540CB	VH7.540CB	90	70	275	3.5
V1040CB	VH1040CB	90	70	275	3.5
V12.540CB	VH12.540CB	90	70	275	3.5
V1540CB	VH1540CB	90	70	275	3.5
V2040CB	VH2040CB	90	70	275	3.5
V2540CB	VH2540CB	90	70	275	3.5
V3040CB	VH3040CB	180	156	275	7
V3540CB	VH3540CB	180	156	275	7
V4040CB	VH4040CB	180	156	275	7
V5040CB	VH5040CB	180	156	275	7
V6040CB	VH6040CB	270	244	275	10.5
V7540CB	VH7540CB	270	244	275	10.5
	VH8040CB	360	332	275	14
	VH9040CB	360	332	275	14
	VH10040CB	360	332	275	14
	VH12540CB	450	419	275	17.5





## Data Sheet

### Power Factor Regulator

## ALPTEC Power factor controller

ALPTEC3  
ALPTEC5  
ALPTEC7



ALPTEC12

- I - CONNECTIONS CONTROL
- II - MANUAL KEYPAD SET-UP
- III - OPERATING MODE
- IV - ALARMS

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## ALPTEC Power factor controller

### TECHNICAL CHARACTERISTICS

Auxiliary supply	ALPTEC 3	ALPTEC 5	ALPTEC 7	ALPTEC 12
Rated voltage Ue	380 to 415 Vac (other value on request)			
Operating limit	-15% to +10% Ue			
Rated frequency	50 or 60Hz ± 1% (self configurable)			
Maximum consumption	6.2Va			5Va
Maximum power dissipated	2.7W			3W
Maximum power dissipated by output contact	0.5W with 5A			
Immunity time for micro breakings	≤ 30 ms			
No-voltage release	≥ 8 ms			

Current input	
Rated current Ie	5A (1A on request)
Operating limit	0.125 to 6A
Constant overload	+20%
Type of measurement	True RMS
Short time withstand current	10Ie for 1 s
Dynamic limit	20Ie for 10 ms
Input power	0.65 W

Control range	
Power factor setting	0.80 Ind to 0.80 cap
Reconnection time of the same step	5 to 240 s
Sensitivity	5 to 600 s / step

	ALPTEC 3	ALPTEC 5	ALPTEC 7	ALPTEC 12
Output relay				
Number of outputs	3	5	7	12
Type of outputs	3	3+2 C/O/F	5+2 C/O/F	10+2 C/O/F
Maximum current at contact common	12A			
Rated capacity Ith	5A			
Rated operational voltage	250VAC			
Maximum switching voltage	440VAC			
Designation according to IEC/EN 60947 5-1 AC-DC	C250, B/400			
Electrical life at 0.33A 250VAC and AC11 load conditions	5x10 <sup>6</sup> ops			
Electrical life et 2A 400VAC and AC11 load conditions	2x10 <sup>6</sup> ops			

Operating ambient conditions	
Operating temperature	-20°C to +60°C
Storage temperature	-30°C to +80°C
Relative humidity	< 90%

Connections	
Type of terminal	Removale / Plug-in
Cable cross section (min-max)	0.2-2.5 mm <sup>2</sup> (24-12AWG)
Tightening torque	0.8Nm (7lbin)

	ALPTEC 3	ALPTEC 5	ALPTEC 7	ALPTEC 12
Enclosure				
Version	Flush mount			
Material	Thermoplastic NORYL SE1 GNF2			Thermoplastic LEXAN 3412R
Dimension W x H x D	96 x 96 x 65 mm			144 x 144 x 62 mm
Panel cut out dimension	91 x 91 mm			138.5 x 138.5 mm
Protection degree	IP 54			IP 41 (IP 54 with protection cover)
Weight	420 g	440 g	460 g	770 g

Reference standards	IEC/EN 61010-1, IEC/EN 61000-6-2, ENV 50204 ; CISPR 11 / EN 55011 ; 61000-3-3 ; IEC / EN60068-2-6 ; UL508 ; CSA C22.2 N° 14-95
---------------------	--

Certification	cULus pending
---------------	---------------





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data Sheet

Magnetik Kontaktor

Product data sheet  
Characteristics

LC1DWK12M7

TeSys LC1D.K capacitor duty contactor - 3P - 60 kVAR - 415 V - 220 V AC coil



**Main**

Range	TeSys
Product name	TeSys LC1D.K
Product or component type	Capacitor duty contactor
Device short name	LC1DWK
Contact application	Power factor correction
Utilisation category	AC-6B
Poles description	3P
Power pole contact composition	3 NO
Device location in system	Line interruption Inside delta interruption
[Ue] rated operational voltage	<= 690 V AC 50/60 Hz for power circuit
Reactive power rating	63 kvar at 400...415 V AC 50/60 Hz <= 60 °C 35 kvar at 230 V AC 50/60 Hz <= 60 °C 67 kvar at 440 V AC 50/60 Hz <= 60 °C 104 kvar at 660...690 V AC 50/60 Hz <= 60 °C
Control circuit type	AC 50/60 Hz
[Uc] control circuit voltage	220 V AC 50/60 Hz
Auxiliary contact composition	1 NO + 2 NC for signalling circuit 3 NO early make for power circuit
Electrical durability	300000 cycles at Ue 400 V 200000 cycles at Ue 690 V
Mounting support	DIN rail Plate
Standards	IEC 60947-4-1 UL 60947-4-1 CSA C22.2 No 60947-4-1
Product certifications	CCC CSA IEC UL EAC KC
Connections - terminals	Control circuit : screw clamp terminals 2 cable(s) 1...2.5 mm <sup>2</sup> - cable stiffness: flexible - with cable end Control circuit : screw clamp terminals 1 cable(s) 1...4 mm <sup>2</sup> - cable stiffness: flexible - without cable end

Disclaimer: This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications



Data Sheet

Pemutus

Product datasheet  
Characteristics

LV429630

circuit breaker Compact NSX100F - TMD - 100 A - 3 poles 3d



Main

Product or component type	Circuit breaker
Device short name	Compact NSX100F
Circuit breaker application	Distribution
Poles description	3P
Protected poles description	3t
Network type	AC
Network frequency	50/60 Hz
[In] rated current	100 A (40 °C)
[Ui] rated insulation voltage	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] rated impulse withstand voltage	8 kV
[Ue] rated operational voltage	690 V AC 50/60 Hz
Breaking capacity code	F
Breaking capacity	10 kA at 600 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 25 kA at 480 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 35 kA at 480 V AC 50/60 Hz conforming to NEMA AB1 8 kA at 600 V AC 50/60 Hz conforming to NEMA AB1 85 kA at 240 V AC 50/60 Hz conforming to NEMA AB1 85 kA at 240 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 Icu 22 kA at 525 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 Icu 25 kA at 500 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 Icu 35 kA at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 Icu 36 kA at 380/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 Icu 8 kA at 660/690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 Icu 85 kA at 220/240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
[Ics] rated service breaking capacity	Ics 11 kA 525 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 Ics 35 kA 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 Ics 36 kA 380/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 Ics 4 kA 660/690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 Ics 85 kA 220/240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 Ics 12.5 kA 500 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
Suitability for isolation	Yes conforming to EN 60947-2 Yes conforming to IEC 60947-2
Utilisation category	Category A
Trip unit name	TM-D
Trip unit technology	Thermal-magnetic
Trip unit protection functions	LI
Trip unit rating	100 A (40 °C)
Protection type	Overload protection (thermal) Short-circuit protection (magnetic)
Pollution degree	3 conforming to IEC 60664-1

The information provided in this documentation contains general descriptions and/or technical characteristics of the performance of the products contained herein. This documentation is not intended as a substitute for and is not to be used for determining suitability or reliability of these products for specific user applications. Users should consult the manufacturer's literature for more information. Neither Schneider Electric Industries SAS nor any of its affiliates or subsidiaries shall be responsible or liable for misuses of the information contained herein.



- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta