

**PERENCANAAN SISTEM BACKUP DAYA LISTRIK
GEDUNG DPRD KABUPATEN SUKOHARJO**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Universitas Widya Dharma Klaten

Disusun oleh :

ISDIANTO INDRAS PRASETYA

NIM. 1542100507

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi :

**PERENCANAAN SISTEM BACKUP DAYA LISTRIK
GEDUNG DPRD KABUPATEN SUKOHARJO**

Disusun oleh :

**ISDIANTO INDRAS PRASETYA
NIM. 1542100507**

Disetujui untuk dipertahankan dalam ujian skripsi di hadapan
dewan penguji skripsi.

Pembimbing I



Harri Purnomo, S.T, M.T
NIK. 690 499 196


Pembimbing II



Sugeng Santoso, S.T, M.Eng
NIK. 690 999 209

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Dr. Sutiyo, M. Eng.
NIK. 690 903 275

HALAMAN PENGESAHAN

**PERENCANAAN SISTEM BACKUP DAYA LISTRIK
GEDUNG DPRD KABUPATEN SUKOHARJO**

yang dipersiapkan dan disusun oleh
ISDIANTO INDRAS PRASETYA
NIM. 1542100507

Diterima dan disetujui oleh Dewan Penguji Skripsi Program Studi S-1
Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten

Hari/Tanggal :

Dewan Penguji:

Ketua



Dr. Sutiyo, M. Eng.

NIK. 690 903 275

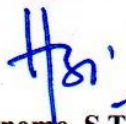
Sekretaris



I Wawan Angga Wijaya K.S.T., M.Eng

NIK. 690 914 343

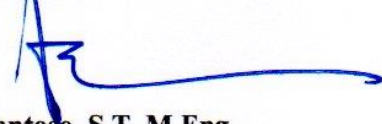
Penguji I



Harri Purnomo, S.T., M.T

NIK. 690 499 196

Penguji II



Sugeng Santoso, S.T., M.Eng

NIK. 690 999 209

Disahkan oleh,
Dekan Fakultas Teknik



Harri Purnomo, S.T., M.T.

690 499 196



UNIVERSITAS WIDYA DHARMA KLATEN
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Alamat : Jl. Ki Hajar Dewantara 168 Klaten 57401

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

FORM A-1

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

N a m a : ISDIANTO INDRAS PRASETYA
N I M : 1542100507
Program Studi : Teknik Elektro


Menyatakan bahwa SKRIPSI berjudul :

**PERENCANAAN SISTEM BACKUP DAYA LISTRIK GEDUNG
DPRD KABUPATEN SUKOHARJO.**

Merupakan hasil karya tulis yang kami buat sendiri, dan bukan merupakan bagian dari Skripsi maupun hasil karya tulisan penulis lain. Bilamana ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar dan terbukti ada sebagian hasil karya tulisan penulis lain, kami sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Widya Dharma Klaten.

Klaten, 8 Agustus 2020

menyatakan,


ISDIANTO INDRAS PRASETYA
NIM. 1542100507

MOTTO

Ilmu itu lebih baik daripada harta. Ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta. Ilmu itu penghukum dan harta terhukum. Harta itu kurang apabila dibelanjakan, tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan. (Ali bin Abi Thalib)

Tiga tahap dalam pendidikan dasar: pertama, mengalami sebab akibat; kedua, memahami sebab akibat, dan ketiga merancang sebab akibat. (Toto Rahardjo)

Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya. (Ali bin Abi Thalib)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada :

1. Keluarga tercinta, istriku yang telah mensupport ketika akan kuliah, kuliah dan menyelesaikan kuliah.
2. Teman dan sahabat seperjuangan yang turut serta membantu dalam penelitian saya.
3. Almamater Universitas Widya Dharma Klaten.
4. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan Kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkah dan rahmatNya, saya bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul “PERENCANAAN SISTEM BACKUP DAYA LISTRIK GEDUNG DPRD KABUPATEN SUKOHARJO.” sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Elektro jenjang Strata-1 Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten.

Dalam penyusunan skripsi ini saya menyadari tanpa bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, saya tidak akan bisa menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya berterimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Triyono, M.Pd, selaku Rektor Universitas Widya Dharma Klaten.
2. Bapak Harri Purnomo, ST, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Widya Dharma Klaten.dan selaku Dosen Pembimbing I
3. Bapak Dr. Sutiyo, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Widya Dharma Klaten.
4. Bapak Sugeng Santoso, S.T, M.Eng, .selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak / Ibu Dosen, Khususnya Dosen Jurusan Teknik Elektro serta seluruh staf Karyawan Universitas Widya Dharma Klaten, yang dengan setulus hati memberikan bantuan dan bimbingan selama menyelesaikan studi.
6. Kedua Orang Tua dan Seluruh keluarga saya yang selalu mendo’akan dan memberi dukungan baik material maupun moral.

7. Seluruh Sahabat saya yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Widya Dharma Klaten yang telah banyak membantu dalam penelitian maupun penulisan skripsi ini.
9. Serta seluruh pihak yang telah banyak membantu dalam skripsi ini yang tidak bisa saya sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan bermanfaat bagi penulis khususnya dan semua pihak yang memerlukan.

Klaten, 10 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAKSI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	7
2.1 Kajian Pustaka	7
2.2. Pengertian Genset	8
2.2.1. Kapasitas Genset	9
2.3. Generator	11
2.4. Mesin Diesel	15
2.4.1. Pengertian Mesin Diesel	15
2.4.2. Cara Kerja Mesin Diesel	16
2.5. AMF dan ATS	19
2.5.1. Pengertian AMF dan ATS	19

2.5.2. Cara Kerja AMF dan ATS	20
2.6. Baterau dan Baterai Charger	21
2.7. Pengaman Untuk Peralatan	22
2.7.1. MCB (Miniature Circuit Breaker)	22
2.7.2. MCCB (Moulded Case Circuit Breaker)	25
2.7.3. Kontaktor	26
2.8. Perlengkapan Instalasi Tenaga	29
2.8.1. Penghantar	29
2.8.2. Pemilihan Luas Penampang Penghantar	30
2.9. Dimensi Ruangans Genset	32
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.2. Alat dan Bahan	34
3.3. Langkah Penelitian	35
3.4. Obyek Rancangan	37
3.5. Data	38
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS	40
4.1. Perencanaan dan Perhitungan	40
4.1.1. Deskripsi Perencanaan	40
4.1.2. Menentukan Daya Yang Digunakan Gedung	41
4.1.3. Menentukan Rating Kinerja Daya Genset	43
4.1.4. Menentukan Rating Pengaman Keluaran Genset	45
4.1.5. Menentukan Rating Pengaman Tiap Beban	45
4.1.6. Menentukan Rating Penghantar Tiap Beban	47
4.1.7. Menentukan Penghantar Penyulang Genset	48
4.1.8. Menentukan Rating Kontaktor	49
4.1.9. Pentanahan Genset	49
4.1.10. Dimesi Untuk Ruangans Genset	50
4.1.11. Metoda Pengoperasian Genset	51
4.1.12. Metoda Starting Genset	51
4.1.13. Baterai Charger	53

4.1.14. Hubungan Generator Dengan Penggerak Mula	54
4.2. Analisa	55
4.2.1. Kemampuan Genset	55
4.2.2. Kemampuan Pengaman	56
4.2.3. Kemampuan Penghantar	56
4.2.4. Kemampuan Kontaktor	57
BAB V PENUTUP	58
5.1. Kesimpulan	58
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konstruksi generator berkutub dalam	13
Gambar 2.2 Cara kerja mesin diesel	17
Gambar 2.3 Blok diagram proses kerja AMF dan ATS	20
Gambar 2.4 Konstruksi MCB dan bagian-bagian MCB	24
Gambar 2.5 Karakteristik MCB	25
Gambar 2.6 Konstruksi MCCB	26
Gambar 2.7 Simbol kontak-kontak Kontaktor	28
Gambar 2.8 Konstruksi Kontaktor	29
Gambar 2.9 Dimensi ruangan genset	33
Gambar 3.1 Lokasi Pembangunan gedung DPRD kabupaten Sukoharjo	34
Gambar 3.2 Bagan langkah penelitian	37
Gambar 4.1 Genset Cummins PL 250 P (250 kVA)	43
Gambar 4.2 Rencana ruang genset	51
Gambar 4.3 Metoda starting genset	52
Gambar 4.4 Rangkaian Baterai Charger	53
Gambar 4.5 Hubungan generator dengan penggerak mula	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Sub Distribusi Panel (SDP) peruntukan dan daya	38
Tabel 4.1 Panel Distribusi dan peruntukan	40
Tabel 4.2 Perencanaan daya terpasang	42
Tabel 4.3 Spesifikasi genset Cummins silent type model PL 250 P	44
Tabel 4.4 Rating MCCB pada panel distribusi	46
Tabel 4.5 Jenis dan ukuran kabel pada panel distribusi	48

ABSTRAK

ISDIANTO, NIM : 1542100507, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widya Dharma Klaten, Skripsi : “PERENCANAAN SISTEM BACKUP DAYA LISTRIK GEDUNG DPRD KABUPATEN SUKOHARJO”

Gedung DPRD kabupaten Sukoharjo adalah bangunan gedung perkantoran yang mempunyai ruang fraksi, ruang sidang, sekretaris dewan, dan lain-lain. gedung ini memiliki dua lantai. gedung DPRD kabupaten Sukoharjo nantinya akan menggunakan sistem genset untuk suplai listrik cadangan /backup daya listrik agar suplai gedung tersebut tersedia secara terus menerus. Dengan adanya sistem genset, gedung tetap dapat beroperasi meskipun sedang terjadi pemadaman listrik dari PLN.

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk menghitung daya listrik terpasang, daya listrik yang digunakan dan kapasitas daya genset yang dibutuhkan pada gedung DPRD kabupaten Sukoharjo. Dan menentukan rating pengaman, luas penampang penghantar, rating kontaktor yang digunakan terhadap beban-beban yang disuplai genset.

Hasil perencanaan unit instalasi genset pada gedung DPRD kabupaten Sukoharjo yang didasarkan pada masing-masing bagian kemampuannya terhadap beban yang disuplai genset adalah daya listrik terpasang 278,01 kVA, daya listrik yang digunakan 180,7 kVA dan kapasitas daya genset yang dibutuhkan 250 kVA pada gedung DPRD kabupaten Sukoharjo. Rating pengaman keluaran genset 475 A, luas penampang penghantar penyulang genset kabel NYY 4 X 240 mm², rating kontaktor yang digunakan terhadap beban-beban yang disuplai genset 475 A.

Kata Kunci : perencanaan, genset , backup daya, kapasitas

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tenaga listrik merupakan salah satu kebutuhan yang vital bagi masyarakat modern saat ini untuk menunjang kehidupan manusia. Energi listrik digunakan pada rumah tangga, bisnis, perkantoran maupun pada industry, dapat dikatakan energi listrik saat ini menjadi kebutuhan pokok untuk menunjang aktivitas pribadi maupun bisnis, Penyediaan energi listrik di Indonesia saat ini dilaksanakan oleh PT. PLN..

Suplai energi listrik PLN sangat dibutuhkan dalam penyediaan energi listrik bagi utilitas gedung dan penggerak mesin industri. Energi listrik dari PLN, tidak selalu continue dalam penyalurannya, suatu saat bisa terjadi pemadaman dari PLN. Cadangan tenaga listrik tambahan untuk bangunan instansi sudah menjadi kebutuhan primer, terutama untuk institusi yang sangat vital, misalnya rumah sakit, bandara, dan lain-lain.

Bangunan suatu gedung terdiri dari 3 komponen penting, yaitu struktur, arsitek dan utilitas atau yang dikenal juga dengan istilah ME (mekanikal dan elektrik) di gedung, ketiganya satu sama lain saling terkait. Jika struktur mengedepankan kekuatan, arsitek lebih menekankan pada keindahan, maka ME (mekanikal & Elektrikal) lebih mengedepankan pada fungsi. Sekuat apapun bangunan atau seindah apapun bangunan, jika tidak ditunjang dengan suatu sistem mekanikal & elektrik, maka bangunan tersebut tidak ada fungsinya.

Perencanaan tim ME (mekanikal elektrikal) mengerjakan gambar rencana gedung mencakup semua utilitas kelistrikan, antara lain instalasi penerangan dan kontak; suplai listrik VAC (tata udara dan ventilasi mekanik); suplai utilitas-utilitas elektronik (fire alarm, sound sistem, jaringan telepon, jaringan computer, dan kamera CCTV); suplai peralatan listrik (pompa air bersih, pompa hidrant dan lift); instalasi panel-panel listrik; instalasi transformator tegangan rendah dan genset diesel; dan instalasi penyalur petir.

Genset adalah akronim dari “Generator set”, yaitu suatu mesin atau perangkat yang terdiri dari pembangkit listrik (generator) dengan mesin penggerak yang disusun menjadi satu kesatuan untuk menghasilkan suatu tenaga listrik dengan besaran tertentu. Perlu dilakukan perencanaan yang matang untuk penginstalasian genset, mencakup perawatan dan alternative tindakan guna mengatasi berbagai kendala yang muncul pada pengoperasiannya. Ada banyak kasus dimana instalasi genset hanya asal pasang, mengabaikan berbagai aspek dan factor penting, baik yang berupa gangguan bunyi, getaran dan emisi gas buang dari diesel maupun keamanan dari bahaya hubung singkat dan sengatan listrik.

Gedung DPRD kabupaten Sukoharjo adalah bangunan gedung perkantoran yang mempunyai ruang fraksi, ruang sidang, sekretaris dewan, dan lain-lain. gedung ini memiliki dua lantai. gedung DPRD kabupaten Sukoharjo nantinya akan menggunakan sistem genset untuk suplai listrik cadangan /backup daya listrik agar suplai gedung tersebut tersedia secara terus menerus. Dengan adanya sistem genset, gedung tetap dapat beroperasi meskipun sedang terjadi pemadaman listrik dari PLN.

Maka dari itu Penelitian dilakukan untuk merancang kapasitas Generator Set sebagai cadangan energi listrik gedung DPRD kabupaten Sukoharjo, Perencanaan Generator Set akan disesuaikan dengan beban terpasang. Untuk mengetahui kapasitas daya generator Set maka dilakukan pengumpulan data-data pada panel beban listrik yang terpasang..

1.2 Perumusan Masalah

Berdasar latar belakang masalah di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana menghitung daya listrik terpasang, daya listrik yang digunakan dan kapasitas daya genset yang dibutuhkan pada gedung DPRD kabupaten Sukoharjo?
2. Bagaimana menentukan rating pengaman, luas penampang penghantar, rating kontaktor yang digunakan terhadap beban-beban yang disuplai genset pada gedung DPRD kabupaten Sukoharjo ?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penulisan skripsi ini maksimal dan tidak melebar, maka dibuat suatu batasan masalah, antara lain sebagai berikut.

1. Masalah dibatasi hanya pada perencanaan proyek pembangunan gedung DPRD kabupaten Sukoharjo dan perencanaan dilaksanakan berdasarkan denah arsitektur.

2. Masalah dibatasi hanya pada perencanaan sistem genset seperti yang sudah tercantum pada perumusan masalah.
3. Perancangan pemasangan daya genset berdasarkan faktor kebutuhan (*demand factor*) yang memerlukan energi listrik cadangan sebesar 65% beban terpasang.

1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Menghitung daya listrik terpasang, daya listrik yang digunakan dan kapasitas daya genset yang dibutuhkan pada gedung DPRD kabupaten Sukoharjo.
2. Menentukan rating pengaman, luas penampang penghantar, rating kontaktor yang digunakan terhadap beban-beban yang disuplai genset

1.5. Manfaat

Penulisan skripsi ini memberikan manfaat ke beberapa pihak, antara lain sebagai berikut.

1. Bagi penulis, penulisan skripsi ini adalah penerapan ilmu pengetahuan dan teori yang didapat di bangku kuliah secara langsung ke dunia kerja khususnya di bidang perencanaan sistem generator set gedung bertingkat, sehingga menambah wawasan dan pengalaman kerja.
2. Bagi owner/pemilik proyek, perencanaan proyek pembangunan gedung DPRD kabupaten Sukoharjo ini tentunya merupakan kepentingan utama

owner. Jika perencanaan sistem mekanikal elektrikal proyek gedung ini telah diselesaikan, maka terpenuhi pula kepentingan owner. Semakin cepat perencanaannya diselesaikan, semakin cepat pula pembangunan gedung ini dilaksanakan.

3. Menjadi alat bantu bagi pemilik gedung dalam perawatan dan pemeliharaan gedung tersebut.khususnya pada bagian suplai cadangan listrik yaitu genset.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun dalam beberapa bab utama, antara lain sebagai berikut.

1. Bab I Pendahuluan, berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.
2. Bab II Dasar Teori, berisi kajian pustaka, pengertian genset, generator, mesin diesel, AMF dan ATS, Batere dan batere charger, pengaman dan peralatannya, sakelar, perlengkapan instalasi tenaga.
3. Bab III Metode Penelitian, berisi tentang langkah-langkah pelaksanaan, data-data yang diperlukan berupa data beban. dan penulisan skripsi secara lengkap dan terperinci.
4. Bab IV Perhitungan dan Analisis, berisi perencanaan menentukan daya genset, menentukan rating genset, menentukan pengaman genset, evaluasi sistem tegangan rendah yang disuplai genset, perhitungan kabel penghantar,

rating kontaktor, pentanahan, dimensi ruang, metode operasi genset, batere charger, hubungan generator dengan penggerak mula serta analisa genset .

5. Bab V Penutup, berisi kesimpulan yang mengacu pada tujuan penulisan, serta saran dari penulis seputar penulisan skripsi.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam perancangan unit instalasi genset pada gedung DPRD kabupaten Sukoharjo yang didasarkan pada masing-masing bagian kemampuannya terhadap beban yang disuplai genset adalah:

1. Daya listrik terpasang 278,01 kVA, daya listrik yang digunakan 180,7 kVA dan kapasitas daya genset yang dibutuhkan 250 kVA pada gedung DPRD kabupaten Sukoharjo.
2. Rating pengaman keluaran genset 475 A, luas penampang penghantar penyulang genset kabel NYY 4 X 240 mm², rating kontaktor yang digunakan terhadap beban-beban yang disuplai genset 475 A.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah:

1. Dalam merencanakan instalasi genset yang khususnya terhadap kemampuan daya genset, penghantar, pengaman dan kontaktornya. Sebaiknya perlu direncanakan, diperhitungkan dan dianalisa untuk kebutuhan primer, kontinyu atau stanby.
2. Untuk memasang genset sebagai *back-up* cadangan utama sebaiknya berdasarkan keseluruhan total beban yang digunakan dari trafo.

3. Untuk dimensi ruangan genset sebaiknya menggunakan spesifikasi dimensi ruangan yang telah ditentukan. Ruangan yang dibuat menggunakan sirkulasi dan peredam suara, agar ada pergantian udara dan tidak terlalu bising.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti. 2019. Perencanaan Bagian Elektrikal (Penerangan dan Tata Udara) Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Sukoharjo. Universitas Widya Dharma. Klaten.
- Harten, Van. Setiawan. 1981. Instalasi Listrik Arus Kuat 1. Bina Cipta: Bandung.
- Kurnia, Alam Winata. 2019. Perencanaan Bagian Elektrikal (Penerangan dan Tata Udara) Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Sukoharjo. Universitas Widya Dharma. Klaten.
- Lister, Eugene C. Robert J. Rusch. Electric Circuits and Machines. Glenco: New York.
- Panitia PUIL. 2000. Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000). Yayasan PUIL: Jakarta.
- Saat, 2011. Perancangan Sistem Automatic Transfer Switch Generator Set, Universitas Pamulang, Tangerang.
- Seip, Gunter G. 1987. Electrical Installation Handbook Volume 1. Siemens: England.
- Sentosa, Herwin. 2005. Analisa perencanaan enam diesel generating set (genset) 2 mva, 6.6 kV di PT. Pakuwon Permai Surabaya. Universitas Petra. Surabaya.
- Sudarsono, Eko. 2018. Perencanaan Kapasitas Generator Set Sebagai Cadangan Energi Listrik Gedung M Nasir Politeknik Negeri Batam. Poltek Negeri Batam. Batam.
- Sumanto. 1996. Mesin Sinkron (Generator Sinkron dan Motor Sinkron). Andi Yogyakarta: Yogyakarta.
- Triyanto. 2019. Perencanaan Bagian Elektronik (CCTV, Komunikasi, dan Tata Suara) Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Sukoharjo. Universitas Widya Dharma. Klaten.

www.cumminsgenset.co.id diakses tanggal 6 Juni 2020.

<https://www.mitsubishielectric.com/fa/dctlg/catalog/05/pdf/lvd.pdf> diakses tanggal 8 Juni 2020.