



**SIMULASI *DUAL ACTIVE BRIDGE* PADA METODE *VEHICLE-TO-VEHICLE* DENGAN MODE TEGANGAN KONSTAN
MENGUNAKAN MODULASI *DUAL PHASE SHIFT***

SKRIPSI

MUHAMAD MIRZA ALFARISI

2210314046

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

2026



**SIMULASI *DUAL ACTIVE BRIDGE* PADA METODE *VEHICLE-TO-VEHICLE* DENGAN MODE TEGANGAN KONSTAN
MENGUNAKAN MODULASI *DUAL PHASE SHIFT***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

MUHAMAD MIRZA ALFARISI

2210314046

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
2026**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi yang diajukan oleh:

Nama : Muhamad Mirza Alfarisi
NIM : 2210314046
Program Studi : S1 – Teknik Elektro
Judul Skripsi : SIMULASI DUAL ACTIVE BRIDGE PADA
METODE VEHICLE-TO-VEHICLE DENGAN
MODE TEGANGAN KONSTAN MENGGUNAKAN
MODULASI DUAL PHASE SHIFT

telah berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Ir. Henry Binsar Hamonangan Sitorus, S.T., M.T.

Penguji Utama



Ir. Ferdyanto, S.T., M.T.

Penguji I (Pembimbing)



Nur Fauziah, S.T., M.T

Penguji Lembaga

Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah,
S.T., M.T., IPM

Dekan Fakultas Teknik



Luh Krisnawati, S.T., M.T.

**Koordinator Program Studi
Teknik Elektro**

Ditetapkan di: Jakarta
Tanggal Ujian: 22 Juli 2026

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

**SIMULASI *DUAL ACTIVE BRIDGE* PADA METODE *VEHICLE TO VEHICLE* DENGAN MODE TEGANGAN KONSTAN
MENGUNAKAN MODULASI *DUAL PHASE SHIFT***

MUHAMAD MIRZA ALFARISI

NIM. 2210314046

Disetujui Oleh,

Pembimbing I



Ir. Ferdianto, S.T., M.T.

Pembimbing II



Luh Krisnawati, S.T., M.T.

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Luh Krisnawati, S.T., M.T.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip ataupun digunakan sebagai rujukan telah saya nyatakan benar.

Nama : Muhamad Mirza Alfarisi

NIM : 2210314046

Program Studi : S1 – Teknik Elektro

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 22 Juli 2026

Yang menyatakan,



Muhamad Mirza Alfarisi

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai *civitas academica* Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Mirza Alfarisi

NIM : 2210314046

Program Studi : S1 – Teknik Elektro

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

SIMULASI DUAL ACTIVE BRIDGE PADA METODE VEHICLE-TO- VEHICLE DENGAN MODE TEGANGAN KONSTAN MENGGUNAKAN MODULASI DUAL PHASE SHIFT

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola (dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 22 Juli 2026

Yang menyatakan,



Muhamad Mirza Alfarisi

SIMULASI *DUAL ACTIVE BRIDGE* PADA METODE *VEHICLE-TO-VEHICLE* DENGAN MODE TEGANGAN KONSTAN MENGGUNAKAN MODULASI *DUAL PHASE SHIFT*

Muhamad Mirza Alfarisi

ABSTRAK

Penggunaan kendaraan listrik (EV) masih sering terkendala oleh kekhawatiran jarak tempuh pengguna, yang sebenarnya dapat diatasi melalui teknologi pengisian daya *Vehicle-to-Vehicle* (V2V). Transfer energi secara langsung ini membutuhkan konverter *Dual Active Bridge* (DAB) yang mampu bekerja stabil saat beroperasi pada mode *Constant Voltage* (CV) di tengah fluktuasi arus yang dinamis. Penelitian ini bertujuan memodelkan sistem kontrol V2V pada konverter DAB menggunakan modulasi *Dual Phase Shift* (DPS) guna mengoptimalkan stabilitas dan efisiensi bila dibandingkan metode *Single Phase Shift* (SPS) konvensional. Simulasi dilakukan menggunakan MATLAB/Simulink, mengimplementasikan algoritma kontrol Proportional-Integral (PI) yang dilengkapi dengan *Disturbance Observer* (DOb) untuk mengompensasi gangguan luar. Hasil simulasi menunjukkan bahwa kontroler berhasil menjaga kestabilan tegangan output di angka 549.42 V dari target 550 V dengan tingkat error keadaan tunak yang sangat kecil, yaitu 0.145%. Sistem terbukti tangguh dalam merespons variasi beban ekstrem serta penurunan tegangan dengan batas overshoot 2.73% dan undershoot 1.18%. Selain itu, penggunaan modulasi DPS mampu mencapai efisiensi 98.34%, secara signifikan mengungguli modulasi SPS yang hanya mencapai 96.12%.

Kata Kunci: Kendaraan Listrik, *Vehicle-to-Vehicle*, Konverter *Dual Active Bridge*, *Dual Phase Shift*

SIMULATION OF DUAL ACTIVE BRIDGE IN VEHICLE-TO-VEHICLE METHOD WITH CONSTANT VOLTAGE MODE USING DUAL PHASE SHIFT MODULATION

Muhamad Mirza Alfarisi

ABSTRACT

The widespread adoption of electric vehicles (EVs) is still hindered by user range anxiety, which can be mitigated through Vehicle-to-Vehicle (V2V) charging technology. This direct energy transfer requires a Dual Active Bridge (DAB) converter capable of remaining stable in Constant Voltage (CV) mode amidst dynamic current fluctuations. This study aims to model a V2V control system on a DAB converter using Dual Phase Shift (DPS) modulation to optimize both stability and efficiency compared to the conventional Single-Phase Shift (SPS) method. Simulations were conducted in MATLAB/Simulink, implementing a Proportional-Integral (PI) control algorithm equipped with a Disturbance Observer (DOb) to compensate for external disturbances. The simulation results demonstrated that the controller successfully maintained output voltage stability at 549.42 V against a 550 V target, achieving a minimal steady-state error of 0.145%. The system proved highly robust in responding to extreme load variations and voltage drops, with a recorded overshoot of 2.73% and an undershoot of 1.18%. Furthermore, the implemented DPS modulation achieved an efficiency of 98.34%, significantly outperforming the SPS modulation which only reached 96.12%.

Keywords: *Electric Vehicle (EV), Vehicle-to-Vehicle (V2V), Dual Active Bridge (DAB) Converter, Dual Phase Shift (DPS)*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “SIMULASI *DUAL ACTIVE BRIDGE* PADA METODE *VEHICLE-TO-VEHICLE* DENGAN MODE TEGANGAN KONSTAN MENGGUNAKAN MODULASI *DUAL PHASE SHIFT*”. Penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat akademik untuk menyelesaikan pendidikan program strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bimbingan, arahan, dukungan moril maupun materiel, serta doa dari berbagai pihak yang senantiasa mendampingi penulis. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Mamah, Papah, dan kedua adik penulis tercinta, atas segala bentuk dukungan material, motivasi, kasih sayang yang tiada henti, serta doa tulus yang selalu menyertai setiap langkah perjalanan penulis.
2. Nenek dan Kakek, yang senantiasa melangitkan doa dan memberikan harapan-harapan baik demi kelancaran serta kesuksesan studi penulis.
3. Bapak Ir. Ferdianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran, keikhlasan, serta waktu yang telah diluangkan untuk memberikan bimbingan dan ilmu yang bermanfaat sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar.
4. Ibu Luh Krisnawati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II atas segala saran, ketelitian, dan masukan yang Ibu berikan yang bermanfaat bagi penulis dalam mengevaluasi dan menyempurnakan setiap detail penulisan skripsi ini.
5. Teman-teman 13 dari Achmad Pandu Ayli, Afriansyah Putra, Dimas Pratama, Galang Kenda Pradana, Liemalasintasari, Muhammad Rifqi Nur Aziz, Panji Sidiq Nurhidayat, Putri Setyarini, Seno Oktariadi, Teuku Rifath Abizar, Tiara Evidia

Wati, dan Umar Fatahillah karena telah menjadi teman yang baik dan teman setia sejak hari pertama perkuliahan.

6. Segenap teman-teman Teknik Elektro angkatan 2022, terima kasih atas solidaritas, kerja sama, dan kenangan berharga yang telah kita bangun bersama.
7. Rekan-rekan di Chelind Football Media dari Hafidz, Aris, dan Samuel atas pengertian, toleransi, serta dukungan penuh ketika penulis harus membagi fokus dan energi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teruntuk perempuan istimewa yang penulis temui sejak tahun 2024. Terima kasih atas kehadiranmu yang senantiasa penulis kagumi dan menjadi inspirasi tersendiri.
9. Terakhir, untuk diri penulis sendiri, Muhamad Mirza Alfarisi. Terima kasih karena sudah mau bertahan, tetap tangguh menghadapi berbagai tekanan, dan tidak pernah memilih untuk menyerah pada keadaan. Terima kasih atas kerja keras dan komitmennya hingga akhirnya berhasil menuntaskan tanggung jawab besar ini sampai ke garis akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Elektro.

Jakarta, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Penelitian.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Electric Vehicle	9
2.3 Vehicle to Vehicle (V2V) Charging.....	10
2.4 DC-DC Converter	10
2.4.1 Dual Active Bridge	10
2.4.2 MOSFET	11
2.4.3 Baterai.....	12
2.4.4 Transformator	13

2.4.5 Induktor.....	13
2.5 Modulasi Konverter.....	14
2.5.1 Single Phase Shift.....	14
2.5.2 Dual Phase Shift	14
2.5.3 Triple Phase Shift	15
2.6 Zero Voltage Switching (ZVS)	16
2.7 Kontrol Pengisian Daya.....	16
2.7.1 Metode Constant Current-Constant Voltage (CC-CV)	17
2.7.2 Metode Constant Power (CP)	18
2.8 Battery Management System.....	18
2.9 Energy Management System	19
2.10 PI Controller.....	19
2.11 Disturbance Observer (DOb)	19
2.12 MATLAB/Simulink.....	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Tahapan Penelitian	21
3.2 Pemodelan Sistem	22
3.2.1 Pemodelan Konverter Dual-Active-Bridge.....	22
3.2.2 Pemodelan Ekuivalen Baterai	23
3.2.3 Pemodelan Modulasi Dual-Phase-Shift	24
3.2.4 Zero Voltage Switching	25
3.2.5 Pemodelan Kontrol Constant Voltage.....	27
3.2.6 Perancangan Disturbance Observer (DOb).....	28
3.3 Skenario Simulasi.....	29
3.3.1 Perangkat Simulasi	29
3.3.2 Parameter Simulasi.....	29
3.4 Skenario Pengujian.....	30
3.4.1 Uji Steady State Tegangan Konstan	30
3.4.2 Uji Respon Dinamis	31

3.5 Analisis Simulasi.....	31
3.5.1 Analisis Parameter.....	31
3.5.2 Analisis Pembanding Modulasi.....	32
3.6 Tempat Penelitian.....	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Pemodelan Sistem.....	34
4.1.1 Hasil Pemodelan Konverter	34
4.1.2 Hasil Pemodelan Kontroler	39
4.2 Pengujian Steady State	40
4.2.1 Respon Output Tegangan.....	40
4.2.2 Bentuk Dual Phase Shift	43
4.3 Pengujian Respon Sistem	45
4.3.1 Respon Terhadap Drop Tegangan.....	45
4.3.2 Respon Terhadap Perubahan Beban	48
4.4 Zero Voltage Switching	51
4.5 Efisiensi Switching.....	52
4.5.1 Perhitungan Rugi-Rugi Daya (<i>Power Losses</i>)	52
4.5.2 Perhitungan Efisiensi Sistem	53
4.6 Pembanding Modulasi.....	54
4.6.1 Perbandingan Output (V, I, P)	54
4.6.2 Perbandingan Efisiensi	56
BAB 5 PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kendaraan Listrik	9
Gambar 2.2 Skema Pengisian Daya V2V	10
Gambar 2.3 Rangkaian Dual Active Bridge	11
Gambar 2.4 Diagram MOSFET	11
Gambar 2.5 Baterai LFP	12
Gambar 2.6 Gelombang Single Phase Shift.....	14
Gambar 2.7 Grafik Dual Phase Shift	15
Gambar 2.8 Grafik Zero Voltage Switch	16
Gambar 2.9 Grafik Mode Pengisian Baterai.....	17
Gambar 2.10 Mode Pengisian CP	18
Gambar 2.11 Diagram Blok PI Controller	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2 Diagram Alir Simulasi.....	22
Gambar 3.3 Diagram Blok Modulasi DPS	24
Gambar 3.4 Diagram Blok Kontrol CV.....	27
Gambar 4.1 Hasil Pemodelan Konverter	35
Gambar 4.2 Rangkaian H-bridge Primer	37
Gambar 4.3 Rangkaian H-bridge Sekunder.....	38
Gambar 4.4 Hasil Pemodelan Kontroler.....	39
Gambar 4.5 Hasil Respon Tegangan Steady State	41
Gambar 4.6 Rippe Tegangan Output	42
Gambar 4.7 Hasil Bentuk Gelombang Konverter	44
Gambar 4.8 Hasil Uji Respon Tegangan Input	46
Gambar 4.9 Hasil Uji Perubahan Beban.....	49
Gambar 4.10 Grafik Zero Voltage Switching	51
Gambar 4.11 Tegangan SPS dan DPS	55
Gambar 4.12 Arus SPS dan DPS.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 3.1 Spesifikasi Baterai EV	24
Tabel 3.2 Parameter dan Simbol	29
Tabel 4.1 Parameter Simulasi	36
Tabel 4.2 Parameter Karakteristik MOSFET.....	36
Tabel 4.3 Respon Steady State.....	40
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Drop Tegangan	45
Tabel 4.5 Uji Variasi Beban	49
Tabel 4.6 Perbandingan Output (V, I, P).....	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Rangkaian Dual Active Bridge
- Lampiran 2.** Subsistem PWM Generator
- Lampiran 3.** Subsistem Saturasi
- Lampiran 4.** Script Respon Output Tegangan
- Lampiran 5.** Script Library Matlab
- Lampiran 6.** Script Bentuk Gelombang Konverter
- Lampiran 7.** Script Respon Tegangan Input
- Lampiran 8.** Respon Terhadap Perubahan Beban
- Lampiran 9.** Perhitungan Rugi-rugi Daya
- Lampiran 10.** Hasil Pengujian Steady State
- Lampiran 11.** Hasil Pengujian Drop Tegangan
- Lampiran 12.** Hasil Pengujian Perubahan Beban