

**KOMPARASI TEKNOLOGI *MOTORIZED* DAN *PERMANEN*
MAGNETIC ACTUATOR LOAD BREAK SWITCH 3 SALURAN
(LBS 3 WAY) PADA SALURAN DISTRIBUSI 20 KV**

SKRIPSI

KHOERUL ANAM

20180120025



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2022**

**KOMPARASI TEKNOLOGI *MOTORIZED* DAN *PERMANEN*
MAGNETIC ACTUATOR LOAD BREAK SWITCH 3 SALURAN
(LBS 3 WAY) PADA SALURAN DISTRIBUSI 20 KV**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu
Syarat Dalam Menempuh Gelar Sarjana Teknik Elektro*

KHOERUL ANAM

20180120025



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
JULI 2022**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : KOMPARASI TEKNOLOGI *MOTORIZED* DAN *PERMANEN*
MAGNETIC ACTUATOR LOAD BREAK SWITCH 3 SALURAN
(LBS THREE WAY) PADA SALURAN DISTRIBUSI 20 KV

NAMA : KHOERUL ANAM

NIM : 20180120025

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer/Sarjana Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”

Library Innovation Unit
LIU

Sukabumi, 27 Juli 2022

KHOERULANAM

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : KOMPARASI TEKNOLOGI *MOTORIZED* DAN *PERMANEN*
MAGNETIC ACTUATOR LOAD BREAK SWITCH 3 SALURAN
(LBS 3 WAY) PADA SALURAN DISTRIBUSI 20 KV
NAMA : KHOERUL ANAM
NIM : 20180120025

Skripsi ini telah di uji dan di pertahankan di depan dewan penguji pada sidang skripsi pada tanggal 22 juli 2022 menurut pandangan kami skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar sarjana teknik (S.T)

Sukabumi, 22 Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

AryoDe WibowoMS,S.T.,M.T.

NIDN : 0402128905

Handrea Tambunan,S.T.,M.Eng.

NIDK : 8965420021

Ketua dewan penguji

Ketua dewan program studi elektro

MuchtarAliSetyoYudono,S.T.,M.T .

NIDN : 0426019502

AryoDe WibowoMS,S.T.,M.T

NIDN : 0402128905

Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain

Prof.Dr. Ir.H.M.Koesmawan,M.Sc.,MBA.,DBA

NIDN : 0014075205

*Skripsi ini ku tunjukan untuk kedua orang tua saya yang teramat sangat selalu
memperjuangkan dan memberikan yang terbaik untuk anak - anak nya.*



ABSTRACT

This thesis aims to analyze the use of the ATS function to optimize the performance of the Three way speed transfer drive technology motorized and Permanent magnetic actuator.

The research method used includes data analysis of differences in technology contained in the Motorized way LBS and Three-way PMA LBS and transfer switches on the second Three-way LBS. the results of the study, the authors conclude that the Transfer Switch on the LBS Three way motorized for the transfer switch is ≥ 1200 ms, This technology uses a gear box mechanism so that there is a delay when operating, while the LBS Three way PMA requires a relatively faster time of ≤ 60 ms because this technology does not use a gear box mechanism. The conclusion of this research is that the driving mechanism used is very influential on the transfer time of the switch LBS Three way. for further research the results of this study can be developed with a vacuum interrupter (VI) as an arc extinguisher at the point of contact.

Keywords: *Motorized, Permanent Magnetic Actuator, ATS, Transfer Switch, LBS Three way*



ABSTRAK

Skripsi ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan fungsi ATS dapat mengoptimalkan kinerja pada LBS *Three Way* yang berfungsi sebagai switch pemindah otomatis dan mengetahui kecepatan *Transfer Switch* teknologi penggerak *Motorized* dan *Permanen Magnetic Actuator*.

Metode penelitian yang digunakan meliputi analisis data perbedaan teknologi yang terdapat pada LBS *Three Way Motorized* dan LBS *Three Way PMA* Serta melakukan *Transfer Switch* pada kedua LBS *Three Way*. hasil penelitian, penulis menyimpulkan bahwa waktu *Transfer Switch* pada LBS *Three Way Motorized* untuk *Transfer Switch* yaitu ≥ 1200 ms, Teknologi ini menggunakan mekanisme *gear box* sehingga terdapat delay ketika beroperasi, Sedangkan LBS *Three Way PMA* waktu yang dibutuhkan relatif lebih cepat yaitu ≤ 60 ms karena pada teknologi ini tidak menggunakan mekanisme *gear box*. kesimpulan dari penelitian ini mekanisme penggerak yang digunakan sangat berpengaruh terhadap waktu *Transfer Switch* pada LBS *Three Way*. untuk penelitian selanjutnya hasil dari penelitian ini dapat di kembangkan dengan *vaccum interruptor (VI)* sebagai pemadam busur api pada kontak point.

Kata kunci : *motorized, permanent magnetic actuator, ATS, Transfer switch. LBS Three Way.*



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya Akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Komparasi Teknologi Motorized Dan Permanen Magnetic Actuator Load Break Switch 3 Saluran (LBS Three way) Pada Saluran Distribusi 20 KV dan seterusnya.*

Tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai syarat lulus menyelesaikan masa studi dan mendapat penganugerahan gelar Sarjana Teknik (S.T)

Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi, Dr. H. Kurniawan, S.T., M.Si.,M.M
2. Wakil Rektor I Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi, Anggy Pradiftha J, S.Pd., M.T.
3. Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi, Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T
4. Dosen Pembimbing I Universitas Nusa Putra Sukabumi, Aryo De Wibowo MS, S.T., M.T dan Dosen Pembimbing II Universitas Nusa Putra Sukabumi, Bapak Handrea Bernando T. S.T., M.Eng Sebagai dosen pembimbing skripsi saya yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memberikan saran yang bermanfaat dalam penulisan skripsi ini.
5. Ketua Dosen Penguji Bapak Muchtar Ali Setyo Yudono, S.T., M.T sebagai Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II Bapak Anang Suryana, S.Pd., M.Si yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Para Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Nusa Putra Sukabumi.
7. Kepada kedua orang tua penulis suhanda dan marsikah yang senantiasa memberikan kasih sayang, do'a, dan nasihat dalam setiap langkah penulis itu merupakan anugerah terbesar dalam hidup.

8. Rekan –rekan seperjuangan mahasiswa Teknik Elektro 18B dan Teknik Elektro 18A yang selalu membantu hingga terselesaikan nya penyusunan tugas akhir ini dalam penulisan tugas akhir ini
9. Duta Terang Rubberindo yang telah mendukung dalam penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Ya Rabbal 'Alamin.

Sukabumi, 27 Juli 2022

KHOERUL ANAM



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Khoerul Anam
NIM : 20180120025
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“KOMPARASI TEKNOLOGI *MOTORIZED* DAN *PERMANEN MAGNETIC ACTUATOR LOAD BREAK SWITCH* 3 SALURAN (LBS 3 WAY) PADA SALURAN DISTRIBUSI 20 KV” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format - kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal : 27 Juli 2022

Yang menyatakan

KHOERUL ANAM

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PERNYATAAN PENULI	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERUNTUKAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERNYATAAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	1
1.3 Batasan masalah.....	2
1.4 Tujuan tugas akhir.....	2
1.5 Manfaat tugas akhir.....	2
1.6 Sistematika penulisan.....	3
BAB II Tinjauan Pustaka	4
2.1 penelitian terkait.....	4
2.2 LBS Three way.....	7
2.2.1 penjelasan LBS Three way.....	8
2.2.2 Definisi ATS pada LBS Three way.....	8
2.2.3 Prinsip kerja ATS pada LBS Three way.....	9
2.3 LBS Three way motorized.....	9
2.3.1 Rating LBS Three way motorized joongwon.....	10
2.3.2 Spesifikasi DC Gear Motor.....	10
2.3.3 mekanisme operasi.....	11
2.3.4 Konstruksi LBS Three way motorized.....	11
2.3.2 Spesifikasi DC Gear Motor.....	12
2.4 LBS Three way PMA.....	12
2.4.1 Konstruksi LBS Three way PMA.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Jenis Penelitian.....	15
3.2 Diagram alir penelitian.....	15
3.2 Tahapan penelitian.....	16
3.2.1 Identifikasi masalah.....	16
3.2.4 Pengujian Transfer Time.....	17
3.2.5 Kesimpulan.....	17

3.2.6 penulisan laporan.....	17
3.3 METODE PENELITIAN.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Hasil.....	19
4.2 Deskripsi data penelitian.....	19
4.3. Pengujian kecepatan Transfer switch LBS Three way motorized.....	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24



DAFTAR TABEL

Tabel. 2.1 Rating LBS <i>three way motorized</i>	10
Tabel 2.2 spesifikasi DC gear Motor	10
Tabel 2.3 Spesifikasi DC gear Motor.....	12
Tabel 2.4 Rating LBS Three way PMA.....	13
Tabel 4.1 Pengujian <i>Transfer Time</i> LBS <i>motorized</i>	22
Tabel 4.2 Pengujian <i>Transfer Time</i> LBS 3 <i>Three way</i> PMA.....,	23



DAFTAR GAMBAR

2.1 Skema Penguatan Pelanggan.....	8
2.2 Skema Penguatan Jaringan.....	9
2.3 Definisi ATS.....	10
2.4 Konstruksi Three way motorized.....	13
2.5 Konstruksi <i>Three way</i> PMA.....	14
3.1 Diagram alir.....	16
4.1 Definisi ATS <i>Three way</i> PMA.....	23
4.2 Definisi ATS Three way motorized.....	24



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin banyaknya konsumen (utamanya industri) yang memerlukan catu daya listrik dengan tingkat keandalan tinggi (waktu padam yang masih ditolerir secara teknis). Sehingga dibutuhkan peralatan yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut diantaranya pemasangan LBS 3 way pada jaringan distribusi ke pelanggan, untuk meminimalisir pemadaman akibat gangguan maupun pemadaman terencana (pemeliharaan).

LBS 3 way merupakan peralatan distribusi daya pada saluran 20 KV, memiliki 3 saluran sehingga dapat difungsikan sebagai penguatan pelanggan (2 IN 1 OUT) dengan fungsi ATS (*Automatic Transfer Switch*) atau sebagai penguatan jaringan pada percabangan (1 IN 2 OUT), Berdasarkan perkembangannya ada dua jenis teknologi penggerak yang digunakan yaitu Teknologi *motorized* dan Teknologi *permanent magnetic actuator*, Teknologi *motorized* merupakan teknologi yang paling umum digunakan sebagai penggerak pada peralatan switching distribusi daya saluran 20 KV dengan kecepatan perpindahan dari sumber utama ke sumber cadangan lebih dari 1.2 s , Sedangkan teknologi *permanent magnetic actuator* adalah perkembangan dari Teknologi Sebelumnya yaitu dengan waktu transfer relatif lebih cepat dibanding *motorized* yaitu mencapai 70 ms, Untuk waktu perpindahan nya.[1]

1.2 Rumusan masalah

- a. Fungsi ATS pada LBS Three way
- b. Perbedaan waktu transfer dari LBS *three way motorized* dan LBS *three way PMA*

1.3 Batasan masalah

Karena luasnya pembahasan mengenai Load Break Switch (LBS) 3 WAY, maka penulis membatasi :

1. Penelitian ini berfokus pada penggunaan Fungsi ATS pada LBS 3 Way.
2. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat uji catering counter untuk melihat perbedaan waktu transfer perbedaan waktu transfer dari LBS *three way motorized* dan LBS three way PMA. Data yang digunakan adalah data pengujian rutin/pabrik dan data yang didapatkan pada saat melakukan penelitian.

1.4 Tujuan tugas akhir

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis perbedaan kecepatan waktu transfer dari LBS *three way motorized* dan LBS three way PMA (*permanent magnetic actuator*).
2. mengetahui fungsi ATS pada saklar pemutus beban *Three way*

1.5 Manfaat tugas akhir

- Manfaat penelitian sebagai referensi bagi penyedia layanan listrik (PLN) untuk meningkatkan keandalan pada jaringan distribusi tegangan menengah (SUTM)
- Manfaat bagi mahasiswa mengetahui sistem dan peralatan pada jaringan distribusi tegangan menengah 20 KV
- Manfaat terhadap ilmu pengetahuan mengetahui sistem dan teknologi yang yang digunakan pada jaringan distribusi tegangan menengah (SUTM)
- Mengetahui perbedaan kecepatan waktu *Transfer* dari LBS *Three way* dan LBS *three way* PMA (*permanent Magnetic Actuator*)

1.6 Sistematika penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang penelitian, Rumusan masalah, Batasan masalah, manfaat penelitian.

1. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

menjelaskan penelitian terkait pengujian waktu *transfer* LBS *three way motorized* dan LBS *three way* PMA (*permanent magnetic actuator*)

2. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

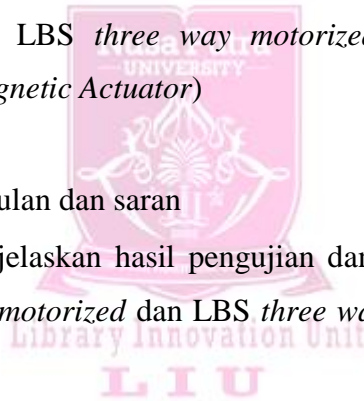
Menjelaskan tentang rumusan masalah yang melatar belakangi penelitian dan metode apa yang digunakan

3. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan tentang analisis perbedaan waktu transfer dari dan hasil pengujian LBS *three way motorized* dan LBS *three way* PMA (*Permanent Magnetic Actuator*)

4. BAB V Kesimpulan dan saran

pada bab ini dijelaskan hasil pengujian dan analisis perbedaan teknologi LBS *three way motorized* dan LBS *three way* PMA (*permanent magnetic actuator*).



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Joongwon, BUKU PANDUAN LOAD BREAK SWITCH THREE WAY, Korea, 2019
- [1] M. Bendig and M. Schaak, "Design Rules for Environmentally Friendly Medium Voltage Load Break Switches," *IEEE Trans. Power Deliv.*, vol. 36, no. 5, pp. 2668–2675, 2021, doi: 10.1109/TPWRD.2020.3024983.
- [2] J. Husna and Z. Pelawi, "Menentukan Indeks Saidi Dan Saifi Pada Saluran Udara Tegangan Menengah Di PT. PLN Wilayah Nad Cabang Langsa," *Bul. Utama Tek.*, vol. 14, no. 1, pp. 13–17, 2018.
- [3] N. W. Priambodo, H. B. Tambunan, B. B. S. D. A. Harsono, P. A. A. Pramana, and A. A. Kusuma, "Case study of medium voltage load break switch failure in Indonesia," *Proc. - 2018 3rd Int. Conf. Inf. Technol. Inf. Syst. Electr. Eng. ICITISEE 2018*, pp. 174–179, 2018, doi: 10.1109/ICITISEE.2018.8720997.
- [4] R. Bhat and S. V. Kulkarni, "Influence of contact plate parameters and eddy currents on residual flux decay in AMF-Type vacuum interrupters," *IEEE Trans. Power Deliv.*, vol. 33, no. 6, pp. 2812–2821, 2018, doi: 10.1109/TPWRD.2018.2838343.
- [5] B. Novak and J. Ogle, "Arc Motion between the Splitter Plates of a Medium-Voltage SF6-Insulated Load Break Switch," *IEEE Trans. Components, Packag. Manuf. Technol.*, vol. 9, no. 7, pp. 1354–1361, 2019, doi: 10.1109/TCPMT.2019.2891782.
- [6] N. Dorraki and T. Ntnu, "Impact of pre-strike arc on contacts degradation after short circuit current making operation in medium voltage air load break switches," pp. 8–12.
- [7] N. Støa-aanensen, E. Jonsson, and O. Grauhaug, "ECO-EFFICIENT PUFFER-TYPE LOAD BREAK SWITCH FOR Thermal interruption," no. June, pp. 3–6, 2019.
- [8] A. Z. Arsad *et al.*, "Solid state switching control methods: A bibliometric analysis for future directions," *Electron.*, vol. 10, no. 16, pp. 1–41, 2021, doi: 10.3390/electronics10161944.

- [9] P. C. Jabs, K. Niayesh, and N. S. Stoa-Aanensen, "Short-Circuit Making of Medium Voltage Load Break Switches Using a Grid Connected Test Circuit," *ICHVE 2018 - 2018 IEEE Int. Conf. High Volt. Eng. Appl.*, no. 1, pp. 0–3, 2019, doi: 10.1109/ICHVE.2018.8642237.
- [10] A. El Aroudi, J. Huang, M. S. Al-Numay, and Z. Li, "On the Coexistence of Multiple Limit Cycles in H-Bridge Wireless Power Transfer Systems with Zero Current Switching Control," *IEEE Trans. Circuits Syst. I Regul. Pap.*, vol. 67, no. 5, pp. 1729–1739, 2020, doi: 10.1109/TCSI.2019.2960575.
- [11] M. B. Rizki, P. Pangaribuan, and A. Suhendi, "Desain dan Implementasi Smart Switching Pada Sistem Catu Daya Listrik On Grid," *e - Proceeding Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 2649–2656, 2019, [Online]. Available: https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/152436/jurnal_eproc/desain-dan-implementasi-smart-switching-pada-sistem-catu-daya-listrik-on-grid.pdf

