

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Zulfatri & Mar'i, Aqil. (2021). *Desain Single Tuned Filter terhadap Harmonisa pada Transformator Distribusi*. Pekanbaru: Al-Mujtahadah Press.
- Amin, Rahmat Hidayat Al. (2019). *Perancangan Ulang Standard Operating Procedure Grate Cooler di PT. Holcim Indonesia Tbk Pabrik Cilacap [Tugas Akhir, Politeknik Negeri Bandung]*. <https://digilib.polban.ac.id>
- Anindhitya, Fauzan Raihan. (2023). *Laporan Kuliah Kerja Praktek pada PT. Semen Tonasa Unit V*. <https://lib.atim.ac.id>
- Anthony, Zuriman. (2018). *Mesin Listrik Dasar*. Sumatera Barat: ITP Press.
- Ardita, I.M., Zamzami, A., Jufri, F.H., Husnayain, F. (2020). Studi Harmonisa Akibat Komponen Penyearah pada Gardu Traksi Kereta Rel Listrik (KRL). *CYCLOTRON*, 3(2). <https://doi.org/10.30651/cl.v3i2.5570>
- Bagia, I Nyoman & Parsa, I Made. (2018). *Motor-Motor Listrik*. Kupang: CV. Rasi Terbit.
- Bahtiar, Zity Aida. (2023). *Studi Pengaruh Harmonisa Terhadap Motor Induksi Tiga Fasa pada Separator Finish Mill V PT Semen Tonasa Akibat Penggunaan Variable Frequency Drive (VFD) [Skripsi, Universitas Hasanuddin]*. <https://repository.unhas.ac.id/>
- De La Rosa, Francisco C. (2006). *Harmonics and Power Systems*. New York: CRC Press.
- Duarsana, I.N., Rinas, I.W., Wijaya, I.W.A. (2021). Analisa Unjuk Kerja Motor Induksi 3 Fasa terhadap Pengaruh Harmonisa (THD) dengan Penambahan Filter Aktif menggunakan Matlab. *Jurnal SPEKTRUM*, 8(1). <https://doi.org/10.24843/SPEKTRUM.2021.v08.i01.p14>
- Dugan, R.C., McGranaghan, M.F., Santoso, S., dan Beaty, H.M. (2004). *Electrical Power Systems Quality*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill.
- Fakhri, A.B., Deavy, Y.A., Putri, M. (2022). Analisis Pengaruh Kendali Putar Motor Induksi Tiga Fasa menggunakan VFD Siemens. Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan. <https://ojs.polmed.ac.id/>
- Foqha, T., Alsadi, S., Omari, S., Al-Mousa, M.R., Aljazzar, S., Kanan, M., Asad, J. (2023). A New Iterative Approach for Designing Passive Harmonic Filters for Variable Frequency Drives. *Applied Mathematics & Information Sciences*, 17(3):453. <http://dx.doi.org/10.18576/amis/170307>
- IEEE Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems. (2014). IEEE Std 519-2014 (Revision of IEEE Std 519-1992). <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2014.6826459>

- Jago Otomasi. (2020, Juli 23). Dasar Pengoperasian Inverter untuk Pengendalian Motor Induksi 3 Phasa. <https://jagootomasi.com/dasar-pengoperasian-inverter-untuk-pengendalian-motor-induksi-ac-3-fasa/>
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2020, November 4). Retrieved from Siaran Pers: Penyediaan Energi Listrik Dukung Pertumbuhan Industri. <https://www.kemenperin.go.id/artikel/22105/Penyediaan-Energi-Listrik-Dukung-Pertumbuhan-Industri>
- Koerniawan, Tony & Hasanah, A.W. (2019). Kajian Harmonisa pada Pemakaian Tenaga Listrik Gedung STT PLN Jakarta. *Jurnal Kilat*, 8(2). <https://doi.org/10.33322/kilat.v8i2.547>
- Laboratorium Transmisi dan Distribusi USU. *Penuntun Praktikum ETAP*. Retrieved from https://dte.usu.ac.id/images/IMAGE/Modul_ETAP.pdf
- Mustamam, Affandi, M., Lubis, A.R. (2019). Analisis dan Reduksi Harmonisa Arus pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan menggunakan Singletuned Passive Filter. *Prosiding Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK), UISU*. Retrieved from <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1305>
- Nugroho, Tomy & Reza, Istoni. (2022). Analisis Pengukuran dan Perhitungan *Total Harmonic Distortion* (THD) pada Beban Non Linier. *Jurnal Sain & Teknologi*, XII(1). <https://unsada.e-journal.id/jst/issue/view/34>
- Power System Simulation Laboratory ITS. *Modul Harmonics & Filter Design*. Retrieved from <https://id.scribd.com/document/661197549/MODUL-HR>
- Sankaran, C. (2002). *Power Quality*. United States of America: CRC Press LLC.
- Saputra, Prima Abdi. (2023). *Desain Single Passive Tuned Filter dalam Meredam Harmonisa pada Transformator UIN Suska Riau [Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau]*. <https://repository.uin-suska.ac.id/>
- Suryatmo, F. (1992). *Dasar-dasar Teknik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sutikno, Tole. (2019). *Diktat III Kuliah Kendali Motor, Motor Induksi: Medan Magnet, Produksi Torsi, Karakteristik Operasi dan Rangkaian Ekuivalennya*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan
- Wijaya, Mochtar. (2001). *Dasar-Dasar Mesin Listrik*. Jakarta: Djambatan.
- Yohana, Aditya. (2024). *Simulasi dan Analisa Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa menggunakan Variable Speed Drive di Bagian Mixing PT. Aroma Kopikrim Indonesia [Skripsi, Universitas Semarang]*. <https://repository.usm.ac.id/home.html>
- Zondra, Elvira, Nofriandi, Halilintar, M.F. (2023). Analisis Pemasangan Filter Pasif Untuk Mereduksi Harmonisa Variable Speed Drive di PT. IKPP Perawang. *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*, 8(1). <https://doi.org/10.31849/sainetin.v8i1.10030>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data hasil pengukuran harmonisa arus

a. Bus LV03

Tanggal Waktu	14 Juni 2024 16:22:59 WITA		
	Orde Harmonisa	Fasa	
	R(A)	S(A)	T(A)
0	0,13	-0,50	-0,25
1	516,27	531,13	527,06
2	1,42	1,24	0,58
3	6,71	4,72	11,30
4	0,77	0,59	0,98
5	194,78	198,9	200,23
6	0,36	0,43	0,34
7	66,55	66,30	67,35
8	0,23	0,43	0,28
9	2,44	2,01	1,54
10	0,22	0,20	0,27
11	28,87	29,68	29,90
12	0,13	0,20	0,17
13	13,62	13,95	12,98
14	0,15	0,18	0,07
15	0,93	0,75	0,47
16	0,10	0,16	0,19
17	12,48	12,14	12,74
18	0,11	0,17	0,13
19	7,00	7,50	6,83
20	0,14	0,16	0,06
21	0,50	0,67	0,39
22	0,09	0,15	0,11
23	4,31	3,99	4,51
24	0,08	0,12	0,12
25	4,17	4,26	3,83
26	0,11	0,11	0,08
27	0,49	0,45	0,19
28	0,07	0,12	0,11

Tanggal		14 Juni 2024		
Waktu		16:22:59 WITA		
Orde Harmonisa	Fasa			
	R(A)	S(A)	T(A)	
29	1,76	1,67	1,97	
30	0,06	0,07	0,07	
31	2,23	2,29	2,01	
32	0,11	0,11	0,11	
33	0,25	0,25	0,11	
34	0,09	0,09	0,08	
35	0,47	0,39	0,61	
36	0,06	0,11	0,10	
37	0,74	0,80	0,57	
38	0,09	0,09	0,10	
39	0,18	0,10	0,21	
40	0,08	0,10	0,10	
41	0,30	0,35	0,45	
42	0,05	0,07	0,05	
43	0,09	0,14	0,08	
44	0,08	0,07	0,09	
45	0,10	0,08	0,14	
46	0,10	0,08	0,06	
47	0,09	0,08	0,08	
48	0,04	0,06	0,03	
49	0,29	0,27	0,20	
50	0,07	0,06	0,07	

b. LV04

Tanggal		14 Juni 2024		
Waktu		17:22:59 WITA		
Orde Harmonisa	Fasa			
	R(A)	S(A)	T(A)	
0	1,26	-1,40	-0,53	
1	358,67	368,43	369,33	
2	1,02	1,04	1,37	
3	3,05	5,49	5,61	
4	0,48	0,63	0,72	
5	151,35	150,44	151,27	

Tanggal		14 Juni 2024		
Waktu		17:22:59 WITA		
Orde Harmonisa	Fasa			
	R(A)	S(A)	T(A)	
6	0,64	0,70	0,57	
7	57,86	60,4	59,11	
8	0,41	0,16	0,43	
9	1,00	2,54	1,59	
10	0,29	0,25	0,41	
11	25,03	23,69	24,10	
12	0,27	0,31	0,18	
13	10,46	11,81	11,76	
14	0,26	0,12	0,24	
15	0,56	1,36	1,24	
16	0,20	0,11	0,17	
17	11,25	10,71	10,84	
18	0,21	0,29	0,21	
19	5,88	6,80	6,72	
20	0,20	0,08	0,17	
21	0,33	0,86	0,75	
22	0,18	0,08	0,14	
23	5,38	4,95	4,81	
24	0,16	0,15	0,14	
25	3,57	4,13	4,05	
26	0,14	0,10	0,19	
27	0,16	0,66	0,58	
28	0,10	0,05	0,13	
29	3,05	2,51	2,45	
30	0,15	0,16	0,10	
31	2,64	3,00	2,93	
32	0,11	0,09	0,14	
33	0,08	0,55	0,46	
34	0,11	0,11	0,05	
35	1,92	1,51	1,44	
36	0,07	0,13	0,09	
37	1,45	1,56	1,59	
38	0,07	0,09	0,07	
39	0,15	0,18	0,40	

Tanggal		14 Juni 2024		
Waktu		17:22:59 WITA		
Orde Harmonisa	Fasa			
	R(A)	S(A)	T(A)	
40	0,09	0,08	0,07	
41	1,12	0,79	0,88	
42	0,07	0,15	0,03	
43	0,93	1,21	1,07	
44	0,10	0,08	0,09	
45	0,03	0,20	0,29	
46	0,09	0,04	0,06	
47	0,88	0,58	0,66	
48	0,06	0,08	0,05	
49	0,54	0,74	0,65	
50	0,04	0,07	0,05	

Lampiran 2 Spesifikasi *switchgear*

Spesifikasi <i>Switchgear</i>	
Merek/ <i>Type</i>	Siemens/ Simoprime World
<i>Serial number</i>	T7-B7-000229/009
Frekuensi	50 Hz
Tegangan operasi	6,3 kV
Arus operasi	1250 A
<i>Temperature</i>	40°C
Kapasitas Isc	31,5 kA
Standar	IEC 62271-200

Lampiran 3 Spesifikasi transformator

Spesifikasi Transformator 3-Winding	
<i>Merek/Type</i>	ABB/Oil
<i>Serial number</i>	300610/4
<i>Rated power</i>	3600 kVA
Fasa	3
Frekuensi	50 Hz
<i>H.V. voltage</i>	6,3 $\pm 2 \times 2,5\%$ kV
<i>L.V. voltage</i>	2 \times 725 V
<i>H.V. current</i>	329.9 A
<i>L.V. current</i>	2 \times 1433 A
Impedansi	7,2 / 6
<i>Cooling system</i>	ONAN
Simbol koneksi	Dy11d0

Lampiran 4 Spesifikasi motor induksi tiga fasa

a. M3BP 315 MLA 4 Pole

Spesifikasi M3BP 315 MLA 4 Pole	
Merek	ABB
<i>Nominal power</i>	200 kW
Frekuensi	50 Hz
Tegangan nominal	690 V
Arus nominal	202 A
Putaran nominal	1486 rpm
Faktor daya	0,86

b. M3BP 355 SMA 4 Pole

Spesifikasi M3BP 355 SMA 4 Pole	
Merek	ABB
<i>Nominal power</i>	250 kW
Frekuensi	50 Hz
Tegangan nominal	690 V
Arus nominal	252 A
Putaran nominal	1488 rpm
Faktor daya	0,86

c. M3BP 355 SMB 4 Pole

Spesifikasi M3BP 355 SMB 4 Pole	
Merek	ABB
<i>Nominal power</i>	315 kW
Frekuensi	50 Hz
Tegangan nominal	690 V
Arus nominal	317 A
Putaran nominal	1488 rpm
Faktor daya	0,86

d. M3BP 355 SMC 4 Pole

Spesifikasi M3BP 355 SMC 4 Pole	
Merek	ABB
<i>Nominal power</i>	355 kW
Frekuensi	50 Hz
Tegangan nominal	690 V
Arus nominal	355 A
Putaran nominal	1487 rpm
Faktor daya	0,86

e. M3BP 400 LB 6 Pole

Spesifikasi M3BP 400 LB 6 Pole	
Merek	ABB
<i>Nominal power</i>	450 kW
Frekuensi	50 Hz
Tegangan nominal	690 V
Arus nominal	472 A
Putaran nominal	994 rpm
Faktor daya	0,82

Lampiran 5 Spesifikasi *variable frequency drive* (VFD)

a. ACS800-07-0205-7

Spesifikasi ACS800-07-0205-7	Input	Output
Tegangan	3 ~ 525...690 V	3 ~ 0...Vin V
Arus	186 A	190 A
Frekuensi	48...63 Hz	0...300 Hz
Merek	ABB	

b. ACS800-07-0260-7

Spesifikasi ACS800-07-0260-7	Input	Output
Tegangan	3 ~ 525...690 V	0...Vin V
Arus	217 A	230 A
Frekuensi	48...63 Hz	0...300 Hz
Merek	ABB	

c. ACS800-07-0320-7

Spesifikasi ACS800-07-0320-7	Input	Output
Tegangan	3 ~ 525...690 V	0...Vin V
Arus	298 A	315 A
Frekuensi	48...63 Hz	0...300 Hz
Merek	ABB	

d. ACS800-07-0400-7

Spesifikasi ACS800-07-0400-7	Input	Output
Tegangan	3 ~ 525...690 V	0...Vin V
Arus	333 A	353 A
Frekuensi	48...63 Hz	0...300 Hz
Merek	ABB	

e. ACS800-07-0490-7

Spesifikasi ACS800-07-0490-7	Input	Output
Tegangan	3 ~ 525...690 V	0...Vin V
Arus	423 A	445 A
Frekuensi	4...63 Hz	0...300 Hz
Merek		ABB

Lampiran 6 Surat pengambilan data penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Poros Malino KM.6 Gowa, 92171, Sulawesi Selatan

Telp. (0411) 586015. 586262 Fax (0411) 586015

<http://eng.unhas.ac.id/elektro>, email: elektro@unhas.ac.id

Nomor : 11096/UN4.7.1/PT.01.06/2024 Gowa, 21 Mei 2024
Lamp : -
Hal : Pengambilan Data Penelitian Mahasiswa

Kepada Yth.
General Manager Sumber Daya Manusia
PT Semen Tonasa

Di –
Jl. Tonasa 2, Biringere, Pangkep, Sulawesi Selatan, Indonesia - 90651

Dengan hormat, kami sampaikan bahwa dalam rangka penyelesaian skripsi/tugas akhir pada Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, maka kami mohon atas kebijaksanaan Bapak/Ibu kiranya berkenan memberikan kesempatan melakukan pengambilan data penelitian di PT. SEMEN TONASA:

Nama/Stambuk : Srikandy Anugrah/D041201065
Judul TA : Harmonisa Akibat Penggunaan *Variable Frequency Drive* (VFD) Pada Motor Induksi 3 Fasa di PT. Semen Tonasa Unit V
Tujuan : Pengambilan Data Harmonisa *Variable Frequency Drive* (VFD) Motor Induksi 3 Fasa serta Data Penunjang Kelistrikan Motor Induksi 3 Fasa

Jadwal Pengambilan Data : 31 Mei – 5 Juli 2024
Atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih

a.n. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT.

NIP 19731010 199802 1 001

Tembusan: 1. Dekan FT-UH
2. Ketua Departemen Teknik Elektro FT-UH

Lampiran 7 Dokumentasi lapangan

