

STUDY PEMANFAATAN
RECTIFIER UNTUK MEMPRODUKSI
GAS HIDROGEN DAN OKSIGEN
DI PT. ASAHIMAS Co. Ltd.



Di Susun Oleh :

Andi Gustian

83.7.012.31071.32605

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
S U R A B A Y A
1 9 9 3

TUGAS AKHIR

STUDY PEMANFAATAN RECTIFIER UNTUK MEMPRODUKSI GAS HIDROGEN DAN OKSIGEN DI PT. ASAHIMAS Co. Ltd.

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Program Strata Satu (S1)
Bidang Studi Teknik Sistem Tenaga
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya**

**Mengetahui Dan Menyetujui
Dosen Pembimbing**


(Ir. Nono Moelyono W.)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
S U R A B A Y A
1993**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, penyusun telah berhasil menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

**STUDY PEMANFAATAN RECTIFIER
UNTUK MEMPRODUKSI GAS HIDROGEN DAN OKSIGEN
DI PT. ASAHIMAS Co. Ltd.**

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi kurikulum program strata satu (S1) pada bidang studi Teknik Sistem Tenaga Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sarabaya.

Dengan keterbatasan kemampuan yang ada, penyusun mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Dengan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Nono Moelyono W. selaku Dosen Fakultas Teknik Industri Institute 10 November Surabaya, telah meluangkan waktunya dalam membimbing tugas akhir saya.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan masukan dalam pemakaian Thyristor sebagai Rectifier untuk memproduksi gas Hidrogen dan Oksigen.

Surabaya, Desember 1993

Andi Gustian

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama kali saya mengucapkan syukur kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini yang merupakan syarat untuk dapat menyelesaikan pendidikan di Fakultas Teknik Bidang Studi Teknik Sistem Tenaga Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Rasa terima kasih yang tak terhingga, saya ucapkan kepada Ibunda dan Istri atas doa serta dorongan semangat yang telah diberikan oleh beliau selama penulisan tugas akhir ini hingga selesai.

Demikian juga, saya ucapkan terima kasih yang tak hingga kepada Bapak Ir. Nono Moelyono W. yang disamping kesibukannya telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.

Demikian pula saya sampaikan terima kasih kepada teman-teman yang tidak saya sebutkan satu per satu, yang mana telah memberikan dorongan semangat dan bantuan kepada saya selama penulisan tugas akhir ini.

Dengan keterbatasan kemampuan yang ada, penyusun mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan masukan dalam pemakaian Thyristor sebagai Rectifier untuk memproduksi gas Hidrogen dan Oksigen.

Surabaya, Desember 1993

Andi Gustian

DAFTAR ISI

J U D U L	i
PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB	
I. P E N D A H U L U A N	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	4
C. Pembahasan	4
D. Relevansi	5
II. R E C T I F I E R	6
A. Prinsip Dasar Rectifier	6
B. Klasifikasi Rectifier	7
1. Half Wave ($\frac{1}{2}$ Gelombang)	8
2. Full Wave (Gelombang Penuh)	10
3. Full Wave Dengan Sistem Jembatan	13

C. Thyristor Sebagai Rectifier	16
1. Penggunaan Thyristor	16
a. Thyristor Sebagai Control Rectifier	16
b. Gambaran Teknis	24
2. Sistem Penyalaan	26
3. Karakteristik Penyalaan	28
4. Thyristor Converter	31
III. PEMANFAATAN RECTIFIER UNTUK PRODUKSI GAS HIDROGEN DAN OKSIGEN	40
A. Proses Produksi Gas Hidrogen Dan Oksigen	40
1. U n u n	40
a. Water Seal	41
b. System Pendinginan	41
2. Proses Elektrolisa	42
3. Proses Deminalizer	47
a. Data Operasi	47
b. Peralatan Analysa Conductivity Meter	47
c. Proses Pengoperasian Deminalizer Unit	50
B. Pemanfaatan Rectifier Pada Proses Hidrogen Dan Oksigen	54
1. Rectifier Sebagai Alat Pengurai H ₂ O	54
a. Cell Unit	54

2. Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Tegangan Cell	58
a. Cell Temperatur	58
b. Kepekatan	59
c. Gas Scrubber	59
d. Fungsi Pipa Vent	59
e. Water Seal	60
3. Rectifier Sebagai Pengatur Gas Holder	63
C. Pengaman Rectifier Pada Proses Hidrogen Dan Oksigen	66
1. Sistin Pendinginan Rectifier	66
2. Peralatan Pengaman Rectifier	68
IV. P E N U T U P	72
A. Kesimpulan	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
II.1. Ekvivalen Thyristor	7
II.2. Rangkaian Half Wave	9
II.3. Karakteristik Half Wave	10
II.4. Rangkaian Full Wave	11
II.5. Karakteristik Full Wave	12
II.6. Rangkaian Bridge	15
II.7. Potongan $\frac{1}{2}$ Periode Untuk Rangkaian Bridge	15
II.8. Karakteristik Pulsa Rangkaian Bridge	16
II.9. Diagram Loop Control Rectifier	17
II.10. Diagram Panel Reactifier	19
II.11. Layout Internal Dari Panel	21
II.12. Dimensi Panel Control Rectifier Dan Instrument.....	23
II.13. Karakterisitik Statis Thyristor	27
II.14. Analogi Thyristor Dengan Dua Transistor	28
II.15. Karakteristik Penyalaan Thyristor	30
II.16. Karakteristik Switching Thyristor	30
II.17. Transformator Bintang-Bintang	31
II.18. Kumparan Hubungan Star	32

II.19. Konfigurasi Transformator Menjadi Output 6 Phase Yang Effectif	33
II.20. Half Wave 6 Phase, Converter Hubungan Penuh	34
II.21. Hubungan Transformator Cabang Bintang	35
II.22. Converter Dengan Antara Phase Reactor	36
II.23. Converter Tiga Phase Full Wave Dibentuk Dua Hubungan Dengan Tiga Phase Half Wave	37
II.24. Pengoperasian Pada Converter Bridge 3 Phase	37
II.25. Konfigurasi Bridge 12 Pulsa Dengan Menggunakan Bridge 2 x 6 Pulsa	39
III.1. Diagan Proses Produksi Gas Hidrogen	43
III.2. Skema Proses Elektrolisa	45
III.3. Tabung Proses Deminalizer	49
III.4. Grafik Batas Produksi Hidrogen Dan Tegangan Cell Sebagai Fungsi Arus Cell	58
III.5. Level Proses Elektrolisa	61
III.6. Kondisi Tekanan Level Water Seal	62
III.7. Pengaturan Dan Pengananan Gas Holder	67
III.8. Sistem Pendinginan Rectifier	69

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Spesifikasi Potas Kostik yang dipergunakan Untuk Elektrolit Cell	55
2. Berat Jenis Terhadap % KOH Pada Berbagai Temperatur Cell	56
3. Susunan Larutan Dalam Liter Dengan Kadar 45 %	57

DAFTAR PUSTAKA

1. D.K. Berney, '*SCR Manual*', Sixth Edition, General Electric
2. D.A. Bradley, '*Power Electronics*', Th. 1987
3. '*Operation And Maintenance Manual*', Thycon System Pty.Ltd, Australia.
4. '*Pedoman Operasi*', PT. Industrial Gases Indonesia, Jakarta
5. Banuarli Tjiaradjaja, Ir, '*Pembuatan Gas Hidrogen Dengan Proses Elektrolisa*', Th. 1975
6. Noel M. Morris, '*Aplikasi Listrik Dan Elektronika*', PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia Jakarta, Th. 1982