

III. PENGUMPULAN DATA

1. Single Line Diagram Pabrik Semen Tuban III.

Sumber tenaga listrik yang digunakan Pabrik Semen Tuban III berasal dari PLN dengan tegangan 150 KV/3 phasa/50Hz yang kemudian disalurkan ke Gardu Induk Kerek II. Tegangan 150 KV diturunkan menjadi 20 KV dengan Tranfonnator Step Down. Transformator GI. Kerek II terdapat dua buah yaitu TR.03A dan **TR.03B** sebesar 42/50 MVA dengan $Z=12,5\%$, dimana hanya satu tranfonnator yang dipergunakan dan yang satu **untuk** cadangan.

Dan tegangan 20 KV didistribusikan kelima substation dan diturunkan tegangan menjadi 6,3 KV dengan Transformer Step Down sebesar 5 MVA untuk Substation **VII**, **VIII**, dan **XI** dengan $Z=9\%$. Sedangkan untuk Substation **IX** dengan transformator sebesar 40/45 MVA dengan $Z=9\%$, dan Substation **X** dengan transformator sebesar 30/35 MVA dengan $Z=9\%$. Tegangan 6,3 KV dikontrol dan ditempatkan pada panel-panel di Electrical Room. Penempatan tersebut yaitu:

- Substation **VII** : ER 16A
- Substation **VIII** : ER **16B**
- Substation **IX** : ER 17, ER **18**, dan ER 19
- Substation **X** : ER20 dan ER21

Dengan melihat tegangan yang dipakai oleh beban-beban yang ada di pabrik harus disesuaikan, jika ada beban-beban yang bertegangan dibawah 6,3 KV, maka tegangan 6,3 KV diturunkan kembali menjadi 0,4 KV dan didistribusikan lagi sampai pada penurunan kembali menjadi 220 V.

Kapasitor bank yang ada di Pabrik Tuban III ditempatkan di dua buah substation. Kapasitor yang ada, bentuk fisiknya sangat besar dan diletakkan diluar ruangan elektrik (*Elektrical Room*). Penempatan kapasitor diluar ruangan dimaksudkan untuk pendinginan oleh udara luar, dimana ruangan tersebut beratapkan beton, diberi pagar kawat dan sebuah pintu masuk yang dilengkapi dengan kunci sebagai pengaman. Ruangan tersebut hanya boleh dimasuki oleh teknisi dari seksi pemeliharaan listrik khususnya seksi pemeliharaan listrik II sebagai tanggung-jawabnya. Diruangan tersebut juga ditempatkan pula Trafo 20KV/6KV, Trafo 6KV/380/220KV, Damping Resistor, dan Reaktor (Induktor tegangan tinggi).

Kapasitor bank tersebut ditempatkan di dua buah substation yaitu SS 9 dan SS 10. Pada SS 9 terpasang kapasitor sebesar 14.75 MVAR, hal ini disebabkan karena beban yang terbesar ada di SS 9. Sedangkan SS10 kapasitor terpasang sebesar 10.2MVAR, dimana kapasitor disini juga mengatasi beban-beban di SS7, SS8, dan SS11 yang beban-bebannya tidaklah terlalu besar seperti pada SS 9.



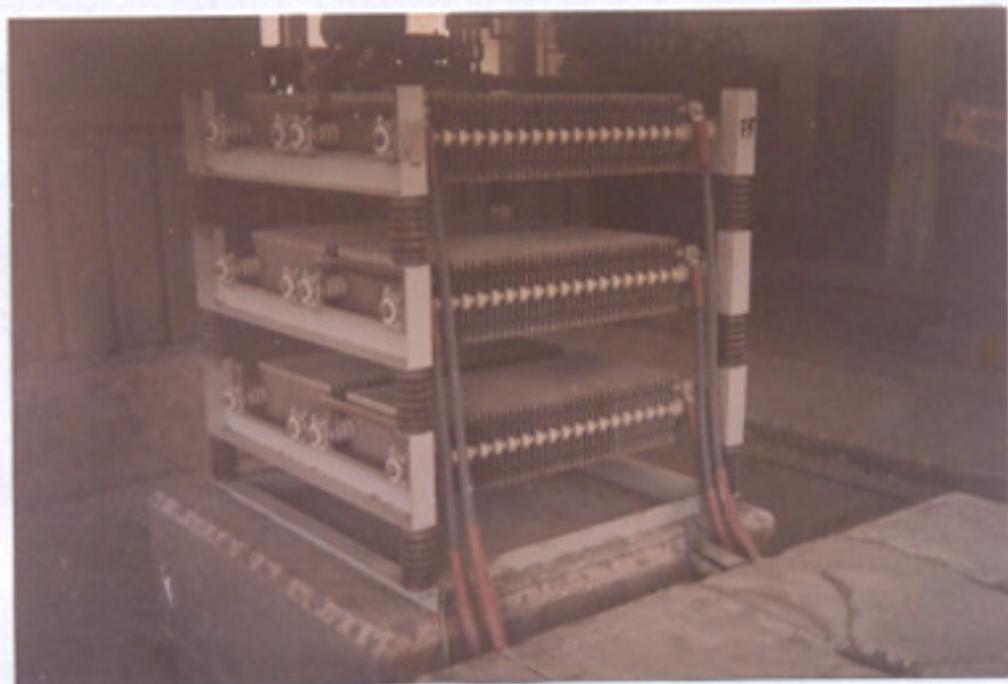
Gambar 3.1

Kapasitor Filter 6.3 KV di ER 18



Gambar 3.2

Reaktor di ER 18



Gambar 3.3

Damped Resistor di ER 18



Gambar 3.4

Kubikal Filter untuk SS IX di ER 18

2. Data-data Kapasitor

Data – data kapasitor yang terpasang pada SubStation IX dapat dilihat pada tabel 3.1 dan tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.1

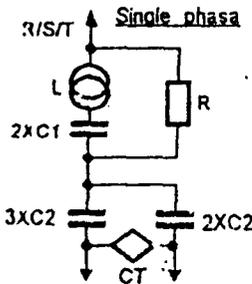
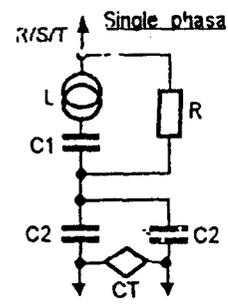
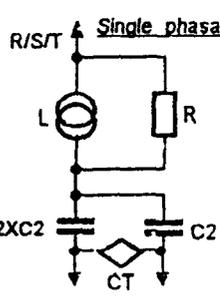
Inventarisasi Filter Harmonik di Pabrik III Tuban

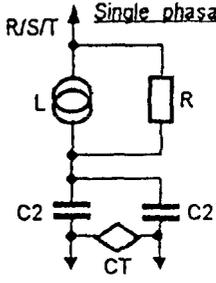
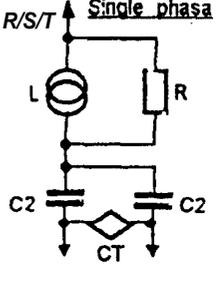
NO	ER	Peralatan	Equipment	JML	Nilai	Kapasitas	Operasi	Merk
1.	18	Filter#2 (100Hz / 5611kVar / 6.3KV)	Resistor	3	60 Ohm	3x15 KW (15.81A)	-	Gino Esse
			Induktor	3	7.5 mH	620.1 kVA 513A	248 A (100Hz)	Haefely Trench
			Capasitor 1	3x2	675 uF	526 kVar (1.575 kV)	293 V (100 Hz)	Roederstein
			Capasitor 2	3x5	90 uF	547.4 kVar (4.4 kV)	374 kVar (3.637 kV)	Roederstain
			CT	1	10A/1A	15 VA	0.5-2 A (secunder)	MWB Germany
2.	18	Filter#3 (150Hz / 2244kVar / 6.3KV)	Resistor	3	30 Ohm	3x30 KW (31.62 A)	-	Gino Esse
			Induktor	3	7.1 mH	97.74 kVA 205 A	142 A (150Hz)	Haefely Trench
			Capasitor 1	3x1	1440 uF	215.4 kVar (690 kV)	206 V (150 Hz)	Roederstein
			Capasitor 2	3x2	90 uF	547.4 kVar (4.4 kV)	374 kVar (3.637 kV)	Roederstain
			CT	1	10A/1A	15 VA	0.5-2 A (secunder)	MWB Germany

3.	18	Filter#5 (250Hz / 2338kVar / 6.3KV)	Resistor	3	30 Ohm	3x30 KW (31.62 A)	-	Gino Esse
			Induktor	3	2.3 mH	33.1 kVA 214 A	277 A (250Hz)	Haefely Trench
			Capasitor 1	-	-	-	-	Roederstein
			Capasitor 2	3x3	60 uF	547.4 kVar (4.9 kV)	249.4 kVar (3.637 kV)	Roederstain
			CT	1	10A/1A	15 VA	0.5-2 A (secunder)	MWB Germany
4.	18	Filter#7 (350Hz / 2291kVar / 6.3KV)	Resistor	3	30 Ohm	3x30 KW (31.62 A)	-	Gino Esse
			Induktor	3	1.2 mH	16.63 kVA 210 A	200 A (350Hz)	Haefely Trench
			Capasitor 1	-	-	-	-	Roederstein
			Capasitor 2	3x2	90 uF	547.4 kVar (4.4 kV)	374 kVar (3.637 kV)	Roederstain
			CT	1	10A/1A	15 VA	0.5-2 A (secunder)	MWB Germany
5.	18	Filter#11 (550Hz / 2263 kVar / 6.3KV)	Resistor	3	3x5 Ohm	3x10 KW (44.72 A)	-	Gino Esse
			Induktor	3	0.5 mH	6.73 kVA 207 A	122 A (350 Hz)	Haefely Trench
			Capasitor 1	-	-	-	-	Roederstein
			Capasitor 2	3x2	90 uF	547.4 kVar (4.4 kV)	374 kVar (3.637 kV)	Roederstain
			CT	1	10A/1A	15 VA	0.5-2 A (secunder)	MWB Germany

Tabel 3.2

Inventarisasi Filter Harmonik di Pabrik III Tuban

NO	ER	Peralatan	Gambar
1.	18	Filter#2 (100Hz / 5611kVar / 6.3KV)	
2.	18	Filter#3 (150Hz / 2244kVar / 6.3KV)	
3.	18	Filter#5 (250 Hz / 2338 kVar / 6.3KV)	

4.	18	Filter#7 (350Hz/ 2291kVar/ 6.3KV)	
5.	18	Filter#11 (550Hz/ 2263kVar/ 6.3KV)	

2.2 Tegangan Kapasitor.

Dengan adanya beban-beban yang besar di Pabrik Tuban III maka untuk mengkompensasi beban-beban tersebut kapasitor ditempatkan pada tegangan menengah 6.3 KV yang disebabkan karena pada tegangan menengah 6.3 KV arusnya kecil (transient kecil) dan voltage drop –nya juga kecil.

3. Damped Filter

Sebuah *damped filter* memiliki beberapa kelebihan antara lain :

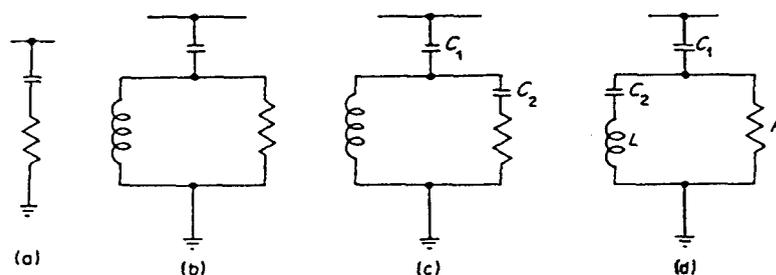
1. Damped *filter* tidak terlalu peka terhadap perubahan suhu, perubahan frekuensi, toleransi komponen dari pabrik dan rugi-rugi dari kapasitor.

2. Membuat impedansi yang rendah untuk spektrum frekuensi harmonisa yang lebar tanpa memerlukan sub-sub paralel cabang filter.
3. Penggunaan filter penalaan sering mengakibatkan resonansi paralel antara filter.

Kelemahan dari damped filter adalah :

1. Dengan level filter yang sama perancangan damped filter untuk VA rating yang besar (VA rating frekuensi fundamentalnya) akan mengalami kesulitan. Padahal dalam hal ini untuk kerja yang baik dari suatu penalaan filter termasuk didalamnya adalah masalah koreksi faktor kerja.
2. Pada damped filter rugi-rugi resistor dan reaktansi secara umum adalah besar.

Ada empat jenis dari damped filter seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.5 yaitu damped filter (a)orde satu, (b)orde dua, (c)orde tiga, dan damped filter (d)tipe C.



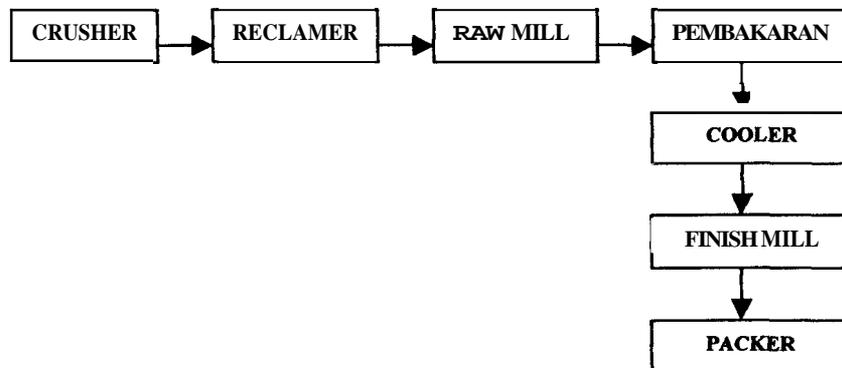
Gambar 3.5

Jenis Damped Filter

4. Pengoperasian Kapasitor Bank.

4.1 Central Control Room

CCR merupakan pusat kontrol pengendali dari semua jalannya proses produksi. Adapun proses produksi semen sebagai berikut:



Gambar 3.6

Alur Proses Produksi

Tahap pertama dalam memproduksi semen adalah menghancurkan dan menggiling batu kapur, tanah liat, dan bahan baku lain secara bersamaan didalam penggilingan bahan baku untuk menghasilkan bubuk yang dikenal sebagai umpan tanur putar (raw meal) dan kemudian dipanaskan dan dibakar di dalam tanur putar dan didinginkan untuk menghasilkan terak. Gips (dan bahan baku lain, sesuai dengan jenis semen yang diproduksi) akan ditambahkan ke dalam terak tersebut dan digiling ke dalam penggilingan akhir menjadi bubuk yang sangat halus yang dinamakan semen. Kemudian semen dibungkus dengan kertas khusus semen sesuai standar berat bersihnya.

Dalam proses produksi semen terdapat banyak motor-motor listrik dan drive (kontrol motornya). Peralatan drive yang ada di Pabrik Tuban III dapat dilihat pada tabel 3.3.

Pada **CCR**, pengendalian dibagi menjadi 3 bagian dengan masing-masing seorang operator:

- a. Bagian pengawasan dan pengendalian area **kiln**, cooler, dan coal mill.
- b. Bagian pengawasan dan pengendalian raw mill.
- c. Bagian pengawasan dan pengendalian finish mill.

Setiap operator dilengkapi satu buah layar monitor komputer dari tiap-tiap bagian yang mereka kontrol. Program kontrol **yang** dipakai yaitu program **PLC**. Selain itu juga dilengkapi dengan dua buah layar televisi yaitu:

- ▶ Untuk memantau proses pembakaran.
- ▶ Untuk memantau proses pendinginan.

CCR juga mengontrol tegangan yang masuk **untuk** setiap bagian diatas, dan juga mengenai status kapasitor bank.

4.2. Pengaturan Kapasitor Bank

Kapasitor bank yang ada terdiri dari 2 kelompok yaitu pada SS 9 dan SS 10, dimana cara kerja kapasitor tersebut bersifat variabel. Arti dari variabel itu sendiri adalah besaran kapasitor dapat ditingkatkan dengan cara memasukkan kapasitor per step (mulai step filter 2, 3, 5, 7, dan 11) sesuai dengan kebutuhan dan begitu pula dengan pengurangannya. Bekerjanya kapasitor bank yaitu jika kapasitor step pertama hidup barulah step kedua bisa

**PT. SEMEN GRESIK (PERSERO)
SEKSI PEMELIHARAAN EISTRIK II**

NO.	ER.	Nama Peralatan	Equipment	KW	Input VAC	Output V	Output A	Merk	TYPE
1	17	SIMOVERT	343RMIMO2	800	3x500	JOOAC	925	SIEMEN	6 SE7141-OFN20-3AAO-2
2	18	SIMADYN D	443 FN 1 MO1	2750	3X539	3X646AC	1890	SIEMEN	D539D646/1890M2 RE-6QC6-Z029
3		SIMADYN D	443 FN 2 MO1	2750	3X539	3X646AC	1890	SIEMEN	D539D646/1890M2 RE-6QC6-Z029
4		SIMOREG	443 KL 1 MO1	600	3X400	485	1200	SIEMEN	6RA2487-4KSS22-Z
5		SIMOREG	443 KL 1 MO1	600	3X400	485	1200	SIEMEN	6RA2487-4KSS22-Z
6		SIMOVERT VC	343 FN 6 MO1	1300	3X690	690AC	1181	SIEMEN	1P 6SE7141-2HN20-3AA0-Z
7		SIMOVERT VC	473 RM 1 MO1	75	3X400	400AC	114	SIEMEN	1P 6SE7131-5EC20-3AA0-Z
8		PIACS DC MARK II	343 EP 1	1400	3x380	110K (2EA)	0.9	FLS MLUO	PIACS DC MARK II
						110K (2EA)	1.8		
9	19	SIMOVERTVC	443FNSM01	400	3x400	400AC	604	SIEMEN	1P6SE7137-OEGZO-3AAO-2
10		SIMOVERTVC	443 FNR M01	400	3x400	400AC	604	SIEMEN	1P6SE7137-OEG20-3AAO-Z
11		PIACS DC MARK II	443 EP 1	700	3x380	110K (2EA)	0.9	FLS MILJO	PIACS DC MARK II
						110K (2EA)	1.8		
12	20	SIMOVERTVC	545SRIM01	500	3x400	400AC	680	SIEMEN	1P6SE7138-6EG20JAAO-2
13		SIMOVERTVC	546 SR 1 MO1	500	3x400	400AC	680	SIEMEN	1P6SE7138-6EG20-3AAO-Z

Tabel 3.3

Daftar inventarisasi drive yang ada di Pabrik Tuban III

dijalankan dan begitu seterusnya. Hal yang sama dilakukan jika kapasitor dimatikan, kapasitor step terakhir mati dahulu lalu disusul dengan step berikutnya yang lebih kecil (dari step 5 untuk filter 11 mati barulah step ke 4 mati untuk filter 7), kesemuanya dilakukan secara berurutan, jika tidak terjadi fault dan akhirnya terjadi trip pada switchgear dari kapasitor.

CCR dalam hal ini mengatur berapa besar kapasitor yang harus dipasang, mereka hanya melihat perubahan $\cos\phi$ pada layar monitor. Perubahan $\cos\phi$ dijaga antara **0.94 – 0.98**. Untuk bekerjanya sebuah kapasitor, CCR telah menentukan syarat-syarat tertentu yang harus dilakukan.

Syarat-syarat untuk kapasitor pada SS 9 (5 buah kapasitor filter) sebagai berikut :

Kapasitor yang bekerja:	Syarat:
Step 1 untuk Filter 2	Jika KILN jalan atau RAW MILL jalan atau CRUSHER 1 jalan atau CRUSHER 2 jalan.
Step 2 untuk Filter 3	Jika RAW MILL atau KILN jalan (pada kondisi ILC jalan) dan kapasitor step 1 sudah jalan.
Step 3 untuk Filter 5	Jika RAW MILL dan KILN keduanya jalan (pada kondisi ILC jalan) dan kapasitor step 1 dan step 2 jalan.
Step 4 untuk Filter 7	Jika SLC dan RAW MILL jalan dan kapasitor step 1,2,3 jalan.
Step 5 untuk Filter II	Jika SLC dan RAW MILL jalan dan kapasitor step 1,2,3,4 jalan.

Keterangan :

- Kapasitor step 2 dan step 3 berjalan jika proses pengisian bahan hanya salah satu sisi saja di ILC (*InLine Calciner*).
- Kapasitor step 4 berjalan jika proses pengisian bahan pada ILC dan SLC (*Spirit Line Calciner*) bekerja kedua-duanya.

Untuk SS 10 sebagai berikut:

Kapasitor yang bekerja	Syarat :
Step 1 untuk Filter 2	Jika Separator jalan
Step 2 untuk Filter 3	Jika Separator jalan
Step 3 untuk Filter 5	Not Ready

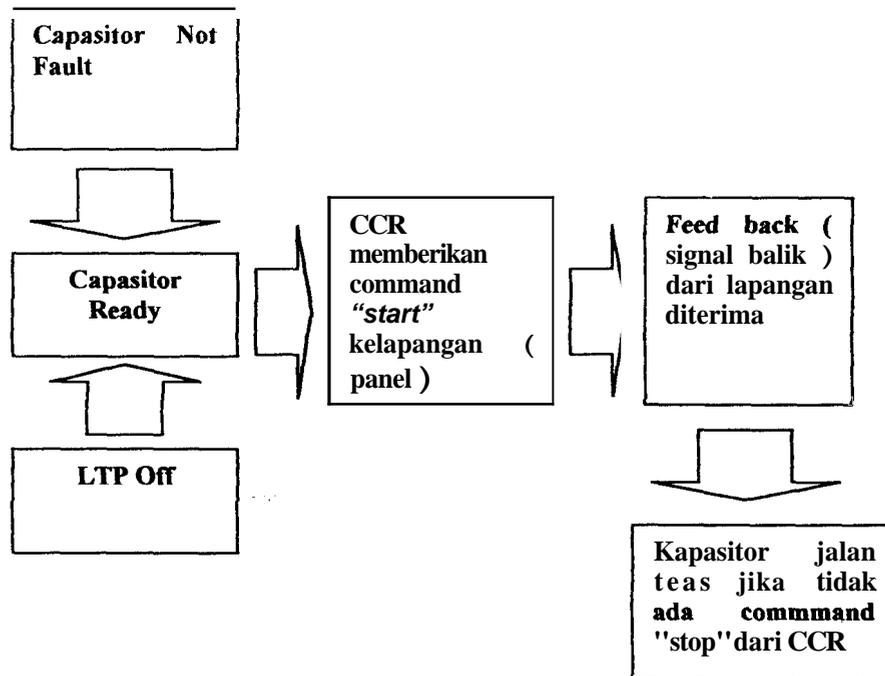
Keterangan :

Capasitor Ready artinya kapasitor tersebut sudah siap untuk distart. Dalam hal ini harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- Kondisi **interlock protection** normal (kapasitor tidak dalam kondisi fault).
- LTP **off** (**Lokal** Test Permissive).

Tidak ada izin untuk melakukan start **lokal** dari panel **langsung**, akan tetapi harus dari CCR.

Dimana pengoperasian kapasitor dilakukan secara manual dari CCR tidak secara otomatis.



Gambar 3.7

Syarat Start Kapasitor

Untuk pengaturan waktu running kapasitor bank sebagai berikut :

Start Sequence.

- 1.443FH1 M01 Running 5 menit setelah Crusher/Raw Mill/Kiln ILC running.
- 2.443FH2 M01 Running 5 menit setelah Raw Mill/Kiln ILC running dan 5 menit setelah 443FH1 M01 running.
- 3.443FH3 M01 Running 5 menit setelah Raw Mill dan Kiln ILC running, dan 5 menit setelah 443FH2 M01 running.

- 4. 443FH4 MO1 Running 5 menit setelah Raw Mill dan Kiln SLC running, dan 5 menit setelah 443FH3 MO1 running.
- 5. 443FH5 MO1 Running 5 menit setelah 443FH4 MO1 running.

Stop Sequence.

- 1. 443FH5 MO1 Stop 30 detik setelah stop command dipilih.
- 2. 443FH4 MO1 Stop 3 menit setelah 443FH5 MO1 stop.
- 3. 443FH3 MO1 Stop 3 menit setelah 443FH4 MO1 stop.
- 4. 443FH2 MO1 Stop 3 menit setelah 443FH3 MO1 stop.
- 5. 443FH1 MO1 Stop 3 menit setelah 443FH2 MO1 stop.

Stop Interlocking.

- 1. Bila filter yang mendahului stop, otomatis filter berikutnya langsung stop tanpa timer.
- 2. Masing-masing filter stop tanpa timer bila interlocking lepas.
- 3. Bila signal feeder trafo pada filter 1 fault, langsung menstop filter 1 (443FH1 MO1).

5. Sumber Pembangkitan Listrik

Pabrik Semen Tuban **III** PT. Semen Gresik (Persero) Tbk. disuplai dari Gardu Induk PLN Kerek II dengan tegangan 150 KV/3 phasa/50Hz yang kemudian dlsalurkan pada Main Substation Tuban III. Tegangan 150 KV diturunkan menjadi 20 KV dengan Step Down Transformator, dimana pada Main Substation terdapat dua buah transformator yaitu **TR.03A** dan TR.03B sebesar 42/50 **MVA** dengan $Z=12,5\%$, dimana hanya satu tranformator yang dipergunakan (TR.03A) dan TR.03B untuk cadangan.

Dari tegangan 20 KV didistribusikan kelima substation dan tegangan diturunkan menjadi **6,3** KV dengan Transformer Step Down sebesar 5 **MVA** untuk Substation VII, VIII, dan XI dengan $Z=9\%$. Sedangkan untuk Substation IX dengan transformator sebesar **40145 MVA** dengan $Z=9\%$, dan Substation X dengan transformator sebesar 30/35 **MVA** dengan $Z=9\%$. Tegangan 6,3 KV dikontrol dan ditempatkan pada panel-panel di Electrical Room. Penempatan tersebut yaitu:

- Substation VII : ER **16A**
- Substation VIII : ER 16B
- Substation **IX** : ER 17, ER **18**, dan ER 19
- Substation X : ER 20 dan ER 21

Dengan melihat tegangan yang dipakai oleh beban-beban yang ada di pabrik harus disesuaikan, jika ada beban-beban yang bertegangan dibawah 6,3

KV, maka tegangan 6,3 KV diturunkan kembali menjadi 0,4 KV dan didistribusikan lagi sampai pada penurunan kembali menjadi 220 V.

6. Alat Ukur Yang Digunakan

6.1 Data Teknik

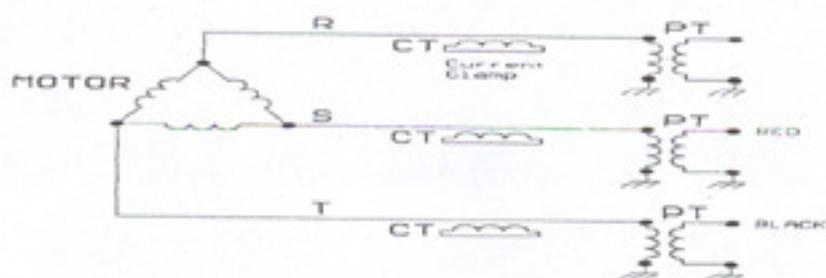
◆ Spesifikasi dari Fluke 41B adalah sebagai berikut :

Size / Weight	: 234 x 200 x 64 mm / 1 kg
Minimum Input Levels	: 5 V_{rms} or 1 A_{rms}
Input Range (v -measurement)	: 5.0 to 600 V_{rms} / 5.0 to $\pm 933 V_{peak}$
Input Range (A -measurement)	: 1.0 to 1000 A_{rms} / 1.0 $\pm 2000 A_{peak}$
Input Range (w -measurement)	: 0 W (VA) to 600 KW (KVA) _{average} 0 W (VA) to 2000 KW (KVA) _{peak}
Accuracy	: $\pm 0.5 \%$
Safety :	
-	Voltage or current probe input 600 V maksimum
-	Surge protection 6 KV per IEC 1010-1

6.2 Teknik Pengukuran

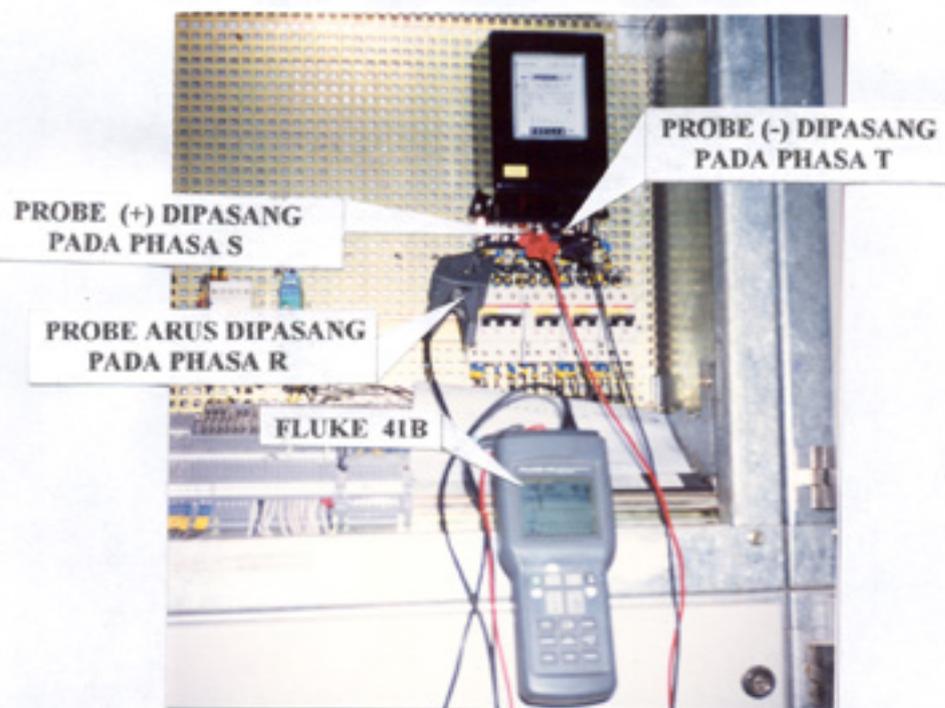
Pengukuran dilakukan pada KWH Meter tiap-tiap beban yang dianggap merupakan penghasil harmonisa terbesar yaitu peralatan yang mempunyai *drives* di Pabrik Tuban III, hal ini disebabkan karena pengukuran

secara langsung tidak mungkin dilakukan, mengingat pengukuran dilakukan di tegangan 6,3 KV. Pengukuran dapat dilihat pada gambar 3.8 dan gambar 3.9.



Gambar 3.8

Cara Pengukuran Fluke 41B pada Motor



Gambar 3.9

Pengukuran dengan Menggunakan Fluke 41B

Electrical Room	NO.	Equipment	Besar PT	Actual PT	Besar CT
ER 17	1	Incoming 17A	6300/√3 / 110/√3		1250/1
	2	343 RM1MO1	6300/√3 / 110/√3		500/1
	3	343RM1MO2	6300/√3 / 110/√3		100/1
	4	343FN4	6300/√3 / 110/√3		500/1
	5	343FN5	6300/√3 / 110/√3		500/1
	6	Incoming 17B	6300/√3 / 110/√3		1600/1
	7				
	8				
ER 18	1	Incoming MVS 18C	6300/√3 / 110/√3	6300/√3 / 110/√3 / 110/√3	1250/1
	2	473FN1	6300/√3 / 110/√3		100/1
	3	473RM1	6300/√3 / 110/√3		100/1
	4	Incoming MVS 18A	6300/√3 / 110/√3		1200/1
	5	Incoming MVS 18B	6300/√3 / 110/√3		1600/1
	6	443KL1	6300/√3 / 110/√3		1500/1
	7	443FN1	6300/√3 / 110/√3		350/1
	8	443FN2	6300/√3 / 110/√3		350/1
	9	343FN6	6300/√3 / 110/√3		150/1
	10	Incoming A1	6300/√3 / 110/√3		3000/1
	11	Emergency PF	6300/√3 / 110/√3		300/1
	12	LVS 18C	230/400V		3000/5
	13	LVS 18A	230/400V		3000/5
	14	LVS 18B2	230/400V		4000/5
	15	LVS 18B1	230/400V		4000/5
		16	Incoming 20 KV	20KV/√3,110/√3,110/3V	120A/5A/5A
	17	EP 1			3200/5A
ER 19	1	Incoming	6300/√3 / 110/√3		1250/1
	2	443FNS	6300/√3 / 110/√3		50/1
	3	443FNR	6300/√3 / 110/√3		50/1
	4	443FNQ	6300/√3 / 110/√3		50/1
	5	443FND	6300/√3 / 110/√3		50/1
	6	443FNC	6300/√3 / 110/√3		50/1
	7	LVS 19C	230/400V		3000/5
	8	LVS 19A	230/400V		2500/5
	9	LVS 19B	230/400V		4000/5

Tabel 3.4

Besar CT dan PT pada tiap-tiap Peralatan di SS IX

Data yang diambil yaitu : Vrms, % VTHD (*Voltage Total Harmonic Distortion*), Irms, %ITHD (*Current Total Harmonic Distortion*), PF (*Power Factor*), dan DPF (*Distortion PowerFactor*).

Waktu yang diperlukan dalam pengukuran sekitar 4 – 7 menit mulai dari pemasangan alat ukur sampai pengambilan data. Setelah pengambilan data, data disimpan dalam memori fluke 41B dan selanjutnya dipindahkan ke komputer untuk dianalisa & di *print-out* hasilnya.

7. PENGUKURAN

Pengukuran dilakukan pada peralatan atau beban yang mempunyai drives pada tegangan 6.3 KV dan pada incoming tiap Electrical Room & incoming Substation IX, yaitu:

- ◆ Incoming 17 B
- ◆ Incoming 18 B
- ◆ Incoming 18 C
- ◆ Incoming 19
- ◆ Incoming 443 EP1
- ◆ Incoming 343 RM1 MO2
- ◆ Incoming 443 FN1 MO1
- ◆ Incoming 443 FN2 MO1
- ◆ Incoming 443 KL1 MO1
- ◆ Incoming 343 FN6 MO1
- ◆ Incoming 473 RM1 MO2
- ◆ Incoming 343 EP1
- ◆ Incoming 443 FNS MO1
- ◆ Incoming 443 FNR MO1

8. DATA PENGUKURAN

Data-data pengukuran yang diambil dari CT dan PT pada Kwh (pada masing-masing kubikal) tiap-tiap beban. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3.5

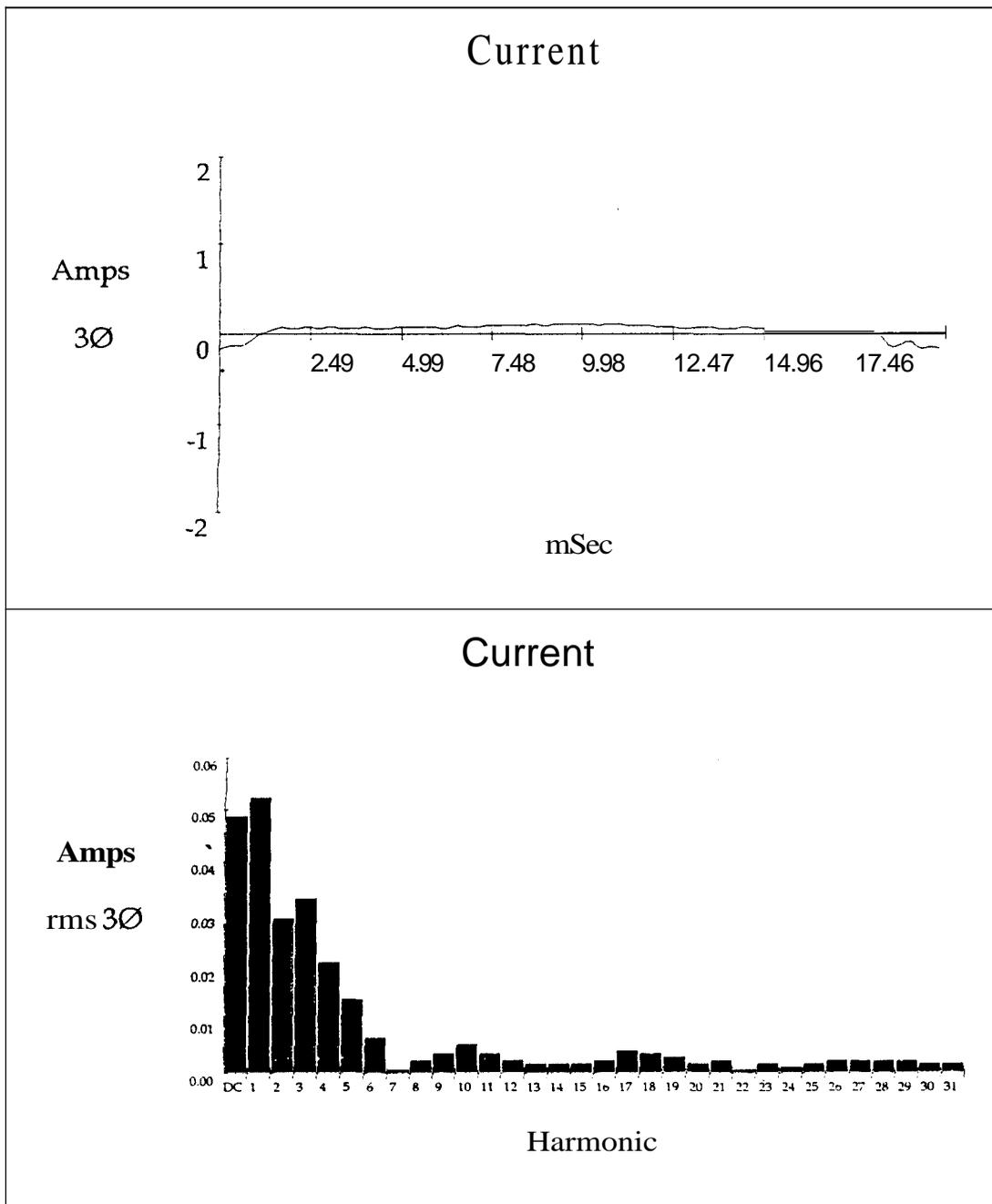
Data Pengukuran di SS IX

BUS	V_{rms}	VTHD (%)	I_{rms} (I)	ITHD (%)	PF	DPF
20 KV	20.123 KV	1.31	60.24A	3.73	0.99	0.99
ER 17 B	6.2992 KV	0.75	784A	7.50	0.86	0.86
ER 18 B	6.225 KV	0.77	784A	10.83	0.74	0.76
ER 18 C	6.2793 KV	0.88	300A	1.37	0.89	0.90
ER 19	6.288 KV	0.94	400A	11.72	0.94	0.95
343 RM1 MO2	6.2793 KV	0.82	23A	48.03	0.60	0.68
443 FN1 MO1	6.2793 KV	0.74	231A	10.31	0.53	0.54
443 FN2 MO1	6.225 KV	0.85	38.5A	59.86	0.74	0.98
443 KL1 MO1	6.225 KV	0.84	150A	71.12	0.54	0.99
473 RM1 MO2	6.2892 KV	1.11	75A	4.45	0.87	0.88
343 FN6 MO1	6.2495 KV	0.99	73.5A	69.84	0.60	0.84
343 EP1	382 V	1.24	608A	12.66	0.87	0.88
443 FNS MO1	6.2992 KV	0.76	7A	50.59	0.57	0.67
443 FNR MO1	6.179 KV	0.84	4.5A	68.97	0.55	0.93
443 EP1	398 V	0.86	230A	24.81	0.68	0.70

Perbandingan gelombang arus dan tegangan sebelum difilter dan sesudah difilter dapat dilihat pada gambar 3.15, 3.16, 3.17 dan gambar 3.18. Sebagai contoh *Incoming* 443 KL1 M01 dan *Incoming* 20 KV.

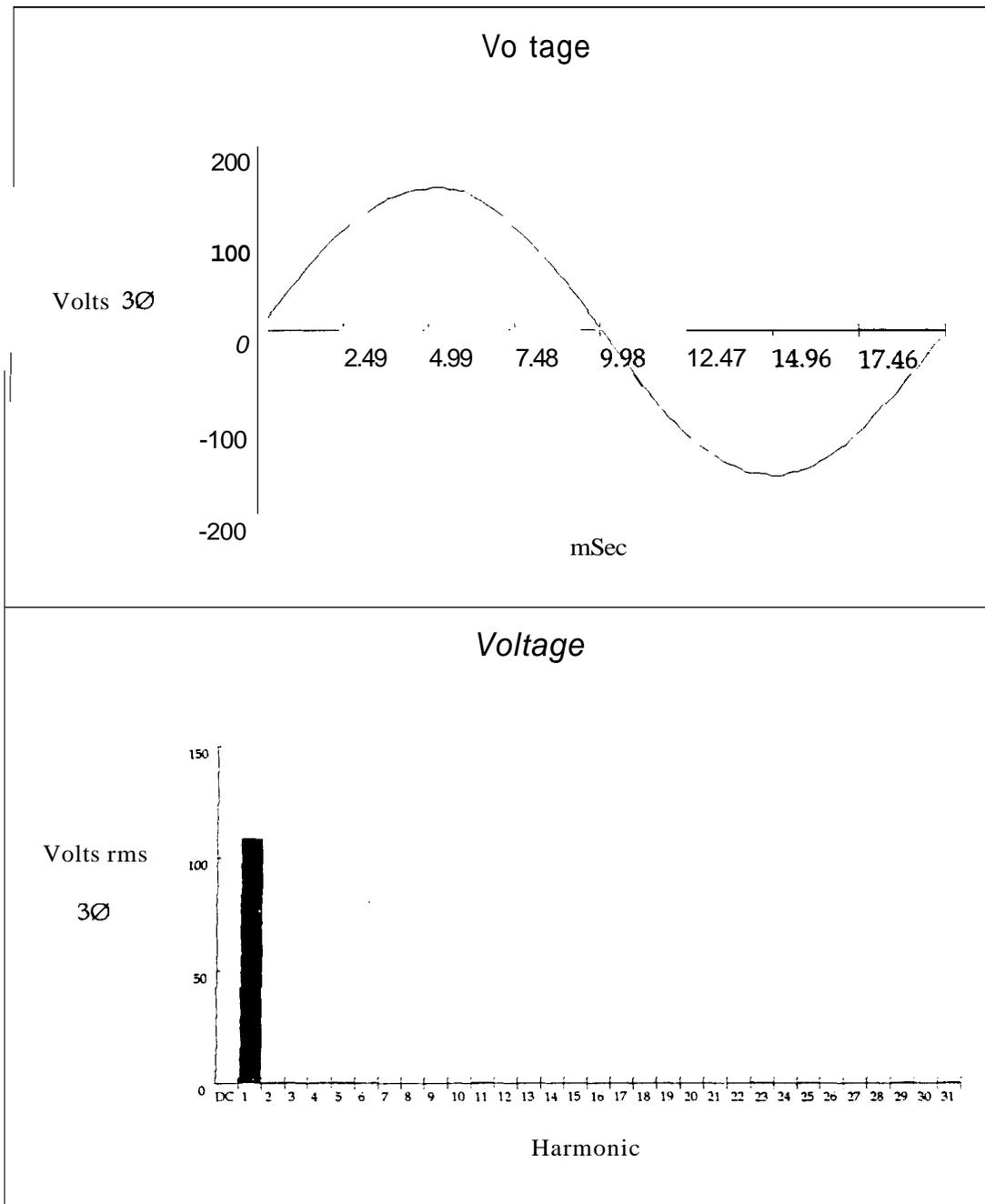
Gambar 3.10

Gelombang *Arus* pada *Incoming* 443 KL1 M01 (sisi sebelum difilter)



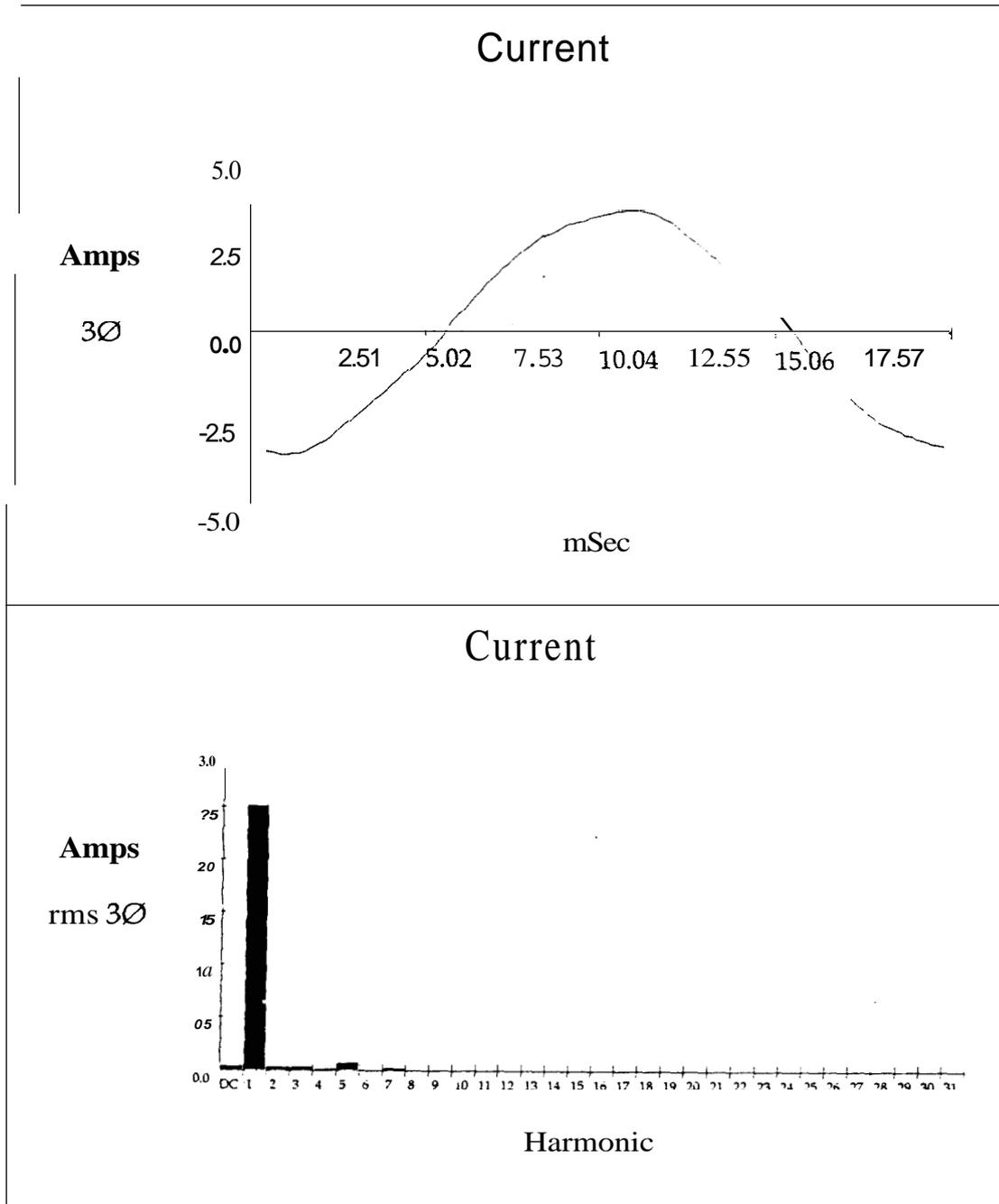
Gambar 3.11

Gelombang Tegangan pada Incoming 443 KL1 MO1 (sisi sebelum difilter)



Gambar 3.12

Gelombang *Arus* pada Incoming 20 KV (sisi setelah difilter)



Gambar 3.13

Gelombang Tegangan pada Incoming 20KV (sisi setelah difilter)

