

ABSTRAK

Pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum) sangat diperlukan karena bahan bakar merupakan bahan yang mudah terbakar. Salah satu penyebab terbakarnya bahan bakar yaitu akibat adanya api listrik statis karena adanya penimbunan muatan statis saat bahan bakar mengalami transportasi dan pengisian di pompa pengisian bahan bakar.

Penimbunan muatan pada suatu tingkat tertentu menimbulkan percikan yang mengakibatkan penyalaan. Untuk mengetahui besarnya tegangan percik dan energi penyalaan yang dihasilkan maka percobaan dilakukan dengan menggunakan megger sebagai pembangkit tegangan, kapasitor sebagai tempat untuk mensimulasikan tegangan / muatan statis, sedang besarnya tegangan percik yang dihasilkan bisa dibaca pada voltmeter.

Dari percobaan diperoleh percikan baru terjadi pada tegangan di atas 350 volt (400 s/d 750 volt). Bahan bakar mengalami penyalaan pada energi penyalaan ≥ 0.25 mJ (0.25 s/d 0.7 mJ). Pada grafik hubungan antara muatan dengan tegangan percik diperoleh semakin besar muatan (0,55 s/d 1,65 μ c) yang dibutuhkan untuk menghasilkan percikan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya tegangan yang diberikan. Grafik hubungan antara sela percik dan tegangan percik diperoleh bahwa penambahan sela (0,1 s/d 1,1 mm) membutuhkan tegangan percik yang lebih besar. Untuk mencegah terjadinya kebakaran maka tangki penampungan bahan bakar dan tangki truk harus *digroundkan* serta antara kedua tangki harus *dibonding (short)*.

ABSTRACT

Safety measures against fire danger on SPBU (Public Gas Station) are really required because fuel represents flammable materials. One of the causes for fuel fire is due to static electric fire because of piling up of static loads undergo transportation and filling up in fuel filling-station.

Piling up of loads on any degree result in sprinkling that causes ignition. To find out the extent of resultant sprinkling and igniting energy, hence the test is carried out by means of megger as voltage generator, capacitor as a spot for simulating static load / voltage, whereas the extent of the resultant sprinkling can be read from voltmeter.

New sprinkling is obtained from the test at voltage above 350 volt (400 up to 750 volts). Fuel undergoes ignition on igniting energy $\geq 0,25$ mJ (0,25 up to 0,7mJ). On graphic relation between load and sprinkling voltage obtained with increasingly bigger loads (0,5 up to 1,65 μ c) needed for yielding sprinkling experience a rise with increasing given voltages. Relational graphics between sprinkling gaps and sprinkling voltage is derived so that gap additions (0,1 up to 1,1mm) need bigger sprinkling voltage. To prevent fire from happening so that fuel accommodating-tank and truc-tank must be grounded and two tank must be bonded (shorted).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi

BAB	HALAMAN
I. PENDAHULUAN.....	1
1. LATAR BELAKANG MASALAH.....	2
2. PERUMUSAN MASALAH.....	2
3. TUJUAN TUGAS AKHIR	2
4. METODE PENELITIAN.....	2
5. SISTEMATIKA PEMBAHASAN.....	3
II. TEORI DASAR.....	5
1. DASAR PEMBANGKITAN LISTRIK.....	5
2. KECEPATAN PEMBANGKITAN	7
3. PELEPASAN MUATAN STATIS.....	8
3.1. Percikan Api Listrik.....	9
3.2. Tegangan Percikan	11
3.2.1 Perhitungan tegangan pada keadaan standart.....	13
3.3. Energi Penyalaan.....	14
3.3.1. Energi Penyalaan Pada Uap Tekanan Rendah.....	14
3.3.2. Energi Penyalaan Pada Uap Tekanan Lanjutan.....	15
3.3.2. Energi Penyalaan Pada Uap Tekanan Tinggi.....	16
3.4. Penyalaan Oleh Api Listrik Statis.....	19
III. PENGUMPULAN DATA.....	21
1. SIMULASI PERCOBAAN	21
1.1. Data Tentang Pembangkit Tegangan	22
1.2. Data Tentang Voltmeter.....	23

1.3. Standard Gap.....	23
1.4. Data Tentang Kapasitor.....	24
1.5. Data Peralatan Yang Lain.....	25
2. TEKNIK PENGUKURAN PERCOBAAN.....	25
3. DATA PENGUKURAN PERCOBAAN.....	25
IV. ANALISA DATA.....	37
1. PRINSIP KERJA DARI SIMULASI PERCOBAAN.....	37
2. ANALISA PERHITUNGAN MUATAN.....	38
3. ANALISA PERHITUNGAN ENERGI PENYALAHAN DAN TEGANGAN PERCIK.....	43
4. HUBUNGAN SELA PERCIK DAN TEGANGAN PERCIK.....	65
5. TRANSPORTASI BAHAN BAKAR.....	68
5.1 Pengisian Bahan Bakar.....	69
6. PENGENDALIAN/PENGAMANAN MUATAN STATIS.....	70
6.1 Bonding.....	70
6.2 Grounding.....	71
6.3 Mengurangi Pembangkitan Muatan Statik.....	71
V. KESIMPULAN.....	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR		HALAMAN
2.1	Pembangkitan Muatan Statik.....	5
2.2	Pemisahan muatan pada cairan.....	6
2.3	Aliran proses pembangkitan muatan.....	7
2.4	Aliran produk pengilangan.....	8
2.5	Fixed spark(penyalaan dengan jarak tetap	10
2.6	Floating spark(penyalaan dengan objek bergerak.....	11
2.7	Hubungan antara suhu,tekanan(campuran gas-udara) dan batas daerah flammable(mudah menyala) dari cairan bahan bakar	17
3.1	Simulasi percobaan	21
3.2	Pembangkit tegangan.....	22
3.3	Voltmeter.....	23
3.4	Standar Sphere Gap.....	24
3.5	Kapasitor.....	24
4.1	Rangkaian/simulasi percobaan.....	37
4.2	Grafik hubungan muatan dan tegangan percik pada $C=1,1 \text{ nF}$	41
4.3	Grafik hubungan muatan dan tegangan percik pada $C=1,65 \text{ nF}$	41
4.4	Grafik hubungan muatan dan tegangan percik pada $C=2,2 \text{ nF}$	42
4.5	Grafik hubungan energi penyalan dan tegangan percik pada $C=1,1 \text{ nF}$	64
4.6	Grafik hubungan energi penyalan dan tegangan percik pada $C=1,65 \text{ nF}$	65
4.7	Grafik hubungan energi penyalan dan tegangan percik pada $C=2.2 \text{ nF}$	65

4.8	Grafik hubungan tegangan percik dengan sela percik pada $C=1,1$ nF.....	66
4.9	Grafik hubungan tegangan percik dengan sela percik pada $C=1,65$ nF.....	67
4.10	Grafik hubungan tegangan percik dengan sela percik pada $C=2,2$ nF.....	68
4.11	Pengisian bahan bakar.....	70

DAFTAR TABEL

TABEL		HALAMAN
3.1	Data percobaan untuk kapasitor 1,1 nF(1).....	26
3.2	Data percobaan untuk kapasitor 1,1 nF(2).....	27
3.3	Data percobaan untuk kapasitor 1,1 nF(3).....	27
3.4	Data percobaan untuk kapasitor 1,1 nF(4)	28
3.5	Data percobaan untuk kapasitor 1,1 nF(5).....	28
3.6	Data percobaan untuk kapasitor 1,1 nF(6).....	29
3.7	Data percobaan untuk kapasitor 1,65 nF(1).....	29
3.8	Data percobaan untuk kapasitor 1,65 nF(2).....	30
3.9	Data percobaan untuk kapasitor 1,65 nF(3).....	30
3.10	Data percobaan untuk kapasitor 1,65 nF(4).....	31
3.11	Data percobaan untuk kapasitor 1,65 nF(5).....	31
3.12	Data percobaan untuk kapasitor 1,65 nF(6).....	32
3.13	Data percobaan untuk kapasitor 2,2 nF(1).....	32
3.14	Data percobaan untuk kapasitor 2,2 nF(2).....	33
3.15	Data percobaan untuk kapasitor 2,2 nF(3).....	33
3.16	Data percobaan untuk kapasitor 2,2 nF(4).....	34
3.17	Data percobaan untuk kapasitor 2,2 nF(5).....	34
3.18	Data percobaan untuk kapasitor 2,2 nF(6).....	35
3.19	Hubungan jarak dan tegangan percik pada 1,1 nF.....	36
3.20	Hubungan jarak dan tegangan percik pada 1,65 nF.....	36

3.21	Hubungan jarak dan tegangan percik pada 2,21 nF.....	36
4.1	Perhitungan muatan	39
4.2	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,1nF(1)	45
4.3	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,1nF(2)	46
4.4	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,1nF(3)	47
4.5	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,1nF(4)	48
4.6	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,1nF(5)	49
4.7	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,1nF(6)	50
4.8	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,65nF(1)	51
4.9	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,65nF(2)	52
4.10	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,65nF(3)	53
4.11	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,65nF(4)	54
4.12	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,65nF(5)	55
4.13	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 1,65nF(6)	56
4.14	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 2,2nF(1)	57
4.15	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 2,2nF(2)	58
4.16	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 2,2nF(3)	59
4.17	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 2,2nF(4)	60
4.18	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 2,2nF(5)	61
4.19	Data perhitungan muatan dan energi penyalaaan untuk kapasitor 2,2nF(6)	62
4.20	Energi Penyalaaan (E) = 0.25mj.....	64
4.21	Hubungan jarak dengan tegangan percik C=1,1nF.....	66
4.22	Hubungan jarak dengan tegangan percik..C=1,65nF.....	67

4.23	Hubungan jarak dengan tegangan percik..C=2,2nF.....	68
------	---	----