



**ANALISIS KONSEKUENSI KEBAKARAN DAN LEDAKAN
AKIBAT KEBOCORAN TABUNG LPG 50 KG PADA
RESTORAN DI KELURAHAN JATIWARINGIN
DENGAN PERANGKAT LUNAK ALOHA
TAHUN 2022**

SKRIPSI

ANIDA KHAIRINA

1810713015

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT PROGRAM SARJANA
2022**



**ANALISIS KONSEKUENSI KEBAKARAN DAN LEDAKAN
AKIBAT KEBOCORAN TABUNG LPG 50 KG PADA
RESTORAN DI KELURAHAN JATIWARINGIN
DENGAN PERANGKAT LUNAK ALOHA
TAHUN 2022**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat**

ANIDA KHAIRINA

1810713015

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT PROGRAM SARJANA
2022**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Anida Khairina

NRP : 1810713015

Tanggal : 30 Juni 2022

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 30 Juni 2022

Yang menyatakan,



(Anida Khairina)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anida Khairina

NRP : 1810713015

Fakultas : Ilmu Kesehatan

Program Studi : Kesehatan Masyarakat Program Sarjana

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisis Konsekuensi Kebakaran dan Ledakan Akibat Kebocoran Tabung LPG 50 Kg pada Restoran di Kelurahan Jatiwaringin dengan Perangkat Lunak ALOHA Tahun 2022”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 30 Juni 2022

Yang menyatakan,



(Anida Khairina)

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

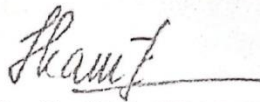
Nama : Anida Khairina

NRP : 1810713015

Program Studi : Kesehatan Masyarakat Program Sarjana

Judul Skripsi : Analisis Konsekuensi Kebakaran dan Ledakan Akibat Kebocoran
Tabung LPG 50 Kg pada Restoran di Kelurahan Jatiwaringin
dengan Perangkat Lunak ALOHA Tahun 2022

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

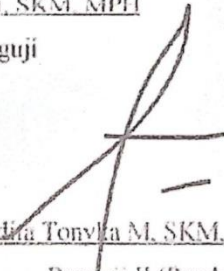


Nayla Kamilia Fithri, SKM, MPH

Ketua Penguji


Rizki Amalia, SKM, M.H.Sc

Penguji I


Fandita Tonyka M, SKM, M.KKK, M.Sc.

Penguji II (Pembimbing)


Dr. drg. Wahyu Sulistnadi, MARS

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan


Arga Buntara, SKM, MPH

Ka. Prodi Kesehatan Masyarakat
Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 30 Juni 2022

ANALISIS KONSEKUENSI KEBAKARAN DAN LEDAKAN AKIBAT KEBOCORAN TABUNG LPG 50 KG PADA RESTORAN DI KELURAHAN JATIWARINGIN DENGAN PERANGKAT LUNAK ALOHA TAHUN 2022

Anida Khairina

Abstrak

Selama tahun 2017—2021, kasus ledakan dan kebakaran akibat kebocoran tabung LPG 50 kg di Indonesia terus berulang dan sebagian besarnya terjadi di restoran. Kelurahan Jatiwaringin merupakan wilayah di Kota Bekasi yang memiliki banyak restoran dan lokasinya secara umum berdampingan dengan permukiman warga serta sarana publik, sekaligus daerah rawan kebakaran. Apabila terjadi kebakaran dan ledakan akibat kebocoran tabung LPG 50 kg, maka dampak yang terjadi akan dirasakan oleh banyak pihak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsekuensi kebakaran dan ledakan akibat kebocoran tabung LPG 50 kg pada restoran di Kelurahan Jatiwaringin dengan perangkat lunak ALOHA tahun 2022. Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* serta instrumen penelitian menggunakan lembar observasi dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa zona ancaman maksimal dihasilkan oleh skenario BLEVE/*fireball* dari simulasi propana untuk Restoran A sejauh 113 meter, Restoran B sejauh 141 meter, Restoran C sejauh 176 meter, Restoran D sejauh 201 meter, serta simulasi butana untuk Restoran A sejauh 113 meter, Restoran B sejauh 140 meter, Restoran C sejauh 175 meter, Restoran D sejauh 199 meter. Saran yang dapat diberikan yaitu pihak restoran dapat membuat dan melakukan sosialisasi tanggap darurat kebakaran kepada pekerja dan masyarakat sekitar untuk mencegah timbulnya kerugian.

Kata Kunci: ALOHA, kebakaran, ledakan, LPG, restoran

THE CONSEQUENCE ANALYSIS OF FIRE AND EXPLOSION DUE TO LEAKING OF LPG CYLINDER 50 KG AT RESTAURANTS IN JATIWARINGIN SUB-DISTRICT WITH ALOHA SOFTWARE IN 2022

Anida Khairina

Abstract

During 2017—2021, cases of explosions and fires caused by leakage of LPG cylinders 50 kg in Indonesia was continued, most of them occurred in restaurants. Jatiwaringin Sub-District in Bekasi City which has many restaurants which are generally located side by side with residential areas and public facilities, as well as a fire-prone area. If there is a fire and explosion due to leakage of LPG cylinder 50 kg, then the bad impact that occurs will be felt by many parties. This study aims to analyze the consequences of fires and explosions due to leakage of LPG cylinders 50 kg at restaurants in Jatiwaringin Sub-District with ALOHA software in 2022. This research is a descriptive study using purposive sampling with observation and interview sheets for the research instrument. The maximum threat zone is generated by BLEVE/fireball from propane's simulation for Restaurant A is 113 meters, Restaurant B is 141 meters, Restaurant C is 176 meters, Restaurant D is 201 meters, and butane for Restaurant A is 113 meters, Restaurant B is 140 meters, Restaurant C is 175 meters, Restaurant D is 199 meters. The restaurants can create and disseminate fire emergency response to workers and public around in loss prevention.

Keywords: ALOHA, explosion, fire, LPG, restaurant

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Konsekuensi Kebakaran dan Ledakan Akibat Kebocoran Tabung LPG 50 Kg pada Restoran di Kelurahan Jatiwaringin dengan Perangkat Lunak ALOHA Tahun 2022” ini. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi bantuan, baik secara moril dan materiil, selama penyusunan skripsi ini hingga selesai. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada Ibu Fandita Tonyka Maharani, SKM, M.KKK, M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi, kedua orang tua, kakak, teman-teman seperjuangan, khususnya Nur Aniza dan Dea Yolanda, serta pihak restoran di Kelurahan Jatiwaringin. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dalam hal materi maupun cara penulisan yang ada. Oleh karena itu, penulis dengan tangan terbuka menerima semua kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.

Jakarta, 30 Juni 2022

Penulis,



Anida Khairina

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Tujuan Penelitian	5
I.4 Manfaat Penelitian	5
I.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 8
II.1 Kebakaran	8
II.2 Ledakan.....	14
II.3 LPG.....	15
II.4 Tabung LPG 50 Kg	18
II.5 <i>Areal Locations of Hazardous Atmospheres (ALPHA)</i>	23
II.6 Sistem Proteksi Kebakaran	28
II.7 Penelitian Terdahulu	32
II.8 Kerangka Teori.....	38
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 39
III.1 Kerangka Konsep.....	39
III.2 Definisi Operasional	40
III.3 Desain Penelitian.....	42
III.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	42
III.5 Objek Penelitian	43
III.6 Instrumen Penelitian	43
III.7 Metode Pengumpulan Data	43
III.8 Analisis Data	43
III.9 Asumsi	44
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 45
IV.1 Hasil Penelitian	45
IV.2 Pembahasan Penelitian	120
IV.3 Keterbatasan Penelitian	129

BAB V PENUTUP	130
V.1 Kesimpulan.....	130
V.2 Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA	136
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Sifat Fisik dan Kimia Propana.....	16
Tabel 2	Sifat Fisik dan Kimia Butana.....	16
Tabel 3	Sifat Fisik dan Kimia LPG.....	16
Tabel 4	Spesifikasi LPG Campuran.....	17
Tabel 5	Spesifikasi LPG Propana.....	17
Tabel 6	Spesifikasi LPG Butana.....	18
Tabel 7	Penelitian Terdahulu.....	32
Tabel 8	Definisi Operasional Penelitian.....	40
Tabel 9	Spesifikasi Tabung LPG 50 Kg Restoran A.....	48
Tabel 10	Spesifikasi Tabung LPG 50 Kg Restoran B.....	49
Tabel 11	Spesifikasi Tabung LPG 50 Kg Restoran C.....	49
Tabel 12	Spesifikasi Tabung LPG 50 Kg Restoran D.....	49
Tabel 13	Karakteristik Propana.....	50
Tabel 14	Karakteristik Butana.....	50
Tabel 15	Data Lokasi dan Meteorologi.....	51
Tabel 16	<i>Threat Zone</i> Simulasi Propana dan Butana di Restoran A, B, C, dan D.....	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Jet fire	11
Gambar 2	Flash fire.....	12
Gambar 3	Pool fire	12
Gambar 4	Fireball.....	13
Gambar 5	Tabung LPG 50 Kg.....	18
Gambar 6	(a) Katup handwheel dan (b) Mulut Katup Handwheel	19
Gambar 7	Contoh Output yang Dihasilkan ALOHA.....	24
Gambar 8	Kerangka Teori Penelitian.....	38
Gambar 9	Kerangka Konsep Penelitian.....	39
Gambar 10	Lokasi Restoran A	46
Gambar 11	Lokasi Restoran B	46
Gambar 12	Lokasi Restoran C	47
Gambar 13	Lokasi Restoran D	48
Gambar 14	Hasil Permodelan Dispersi Gas pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran A.....	52
Gambar 15	Hasil Permodelan Jet Fire pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran A.....	53
Gambar 16	Hasil Proyeksi Permodelan Jet Fire pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran A.....	54
Gambar 17	Hasil Permodelan BLEVE/Fireball pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran A.....	55
Gambar 18	Hasil Proyeksi Permodelan BLEVE/Fireball pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran A.....	55
Gambar 19	Hasil Permodelan VCE pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran A.....	57
Gambar 20	Hasil Proyeksi Permodelan VCE pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran A.....	57
Gambar 21	Hasil Permodelan Dispersi Gas pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran A.....	59
Gambar 22	Hasil Permodelan Jet Fire pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran A.....	60
Gambar 23	Hasil Proyeksi Permodelan Jet Fire pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran A.....	60
Gambar 24	Hasil Permodelan BLEVE/Fireball pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran A.....	61
Gambar 25	Hasil Proyeksi Permodelan BLEVE/Fireball pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran A.....	62
Gambar 26	Hasil Permodelan VCE pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran A.....	63
Gambar 27	Hasil Proyeksi Permodelan VCE pada Sebuah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran A.....	64
Gambar 28	Hasil Permodelan Dispersi Gas pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran B.....	65
Gambar 29	Hasil Proyeksi Permodelan Dispersi Gas pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran B.....	66

Gambar 30	Hasil Permodelan Jet Fire pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran B.....	67
Gambar 31	Hasil Proyeksi Permodelan Jet Fire pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran B.....	67
Gambar 32	Hasil Permodelan BLEVE/Fireball pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran B.....	68
Gambar 33	Hasil Proyeksi Permodelan BLEVE/Fireball pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran B.....	69
Gambar 34	Hasil Permodelan VCE pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran B.....	70
Gambar 35	Hasil Proyeksi Permodelan VCE pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran B.....	71
Gambar 36	Hasil Permodelan Dispersi Gas pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran B.....	72
Gambar 37	Hasil Permodelan Jet Fire pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran B.....	73
Gambar 38	Hasil Proyeksi Permodelan Jet Fire pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran B.....	73
Gambar 39	Hasil Permodelan BLEVE/Fireball pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran B.....	74
Gambar 40	Hasil Proyeksi Permodelan BLEVE/Fireball pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran B.....	75
Gambar 41	Hasil Permodelan VCE pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran B.....	76
Gambar 42	Hasil Proyeksi Permodelan VCE pada 2 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran B.....	77
Gambar 43	Hasil Permodelan Dispersi Gas pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran C.....	78
Gambar 44	Hasil Proyeksi Permodelan Dispersi Gas pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran C.....	79
Gambar 45	Hasil Permodelan Jet Fire pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran C.....	80
Gambar 46	Hasil Proyeksi Permodelan Jet Fire pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran C.....	80
Gambar 47	Hasil Permodelan BLEVE/Fireball pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran C.....	81
Gambar 48	Hasil Proyeksi Permodelan BLEVE/Fireball pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran C.....	82
Gambar 49	Hasil Permodelan VCE pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran C.....	83
Gambar 50	Hasil Proyeksi Permodelan VCE pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran C.....	84
Gambar 51	Hasil Permodelan Dispersi Gas pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran C.....	85
Gambar 52	Hasil Permodelan Jet Fire pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran C.....	86
Gambar 53	Hasil Proyeksi Permodelan Jet Fire pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran C.....	86

Gambar 54	Hasil Permodelan BLEVE/Fireball pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran C.....	87
Gambar 55	Hasil Proyeksi Permodelan BLEVE/Fireball pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran C.....	88
Gambar 56	Hasil Permodelan VCE pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran C.....	89
Gambar 57	Hasil Proyeksi Permodelan VCE pada 4 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran C.....	90
Gambar 58	Hasil Permodelan Dispersi Gas pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran D.....	91
Gambar 59	Hasil Proyeksi Permodelan Dispersi Gas pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran D.....	92
Gambar 60	Hasil Permodelan Jet Fire pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran D.....	93
Gambar 61	Hasil Proyeksi Permodelan Jet Fire pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran D.....	93
Gambar 62	Hasil Permodelan BLEVE/Fireball pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran D.....	94
Gambar 63	Hasil Proyeksi Permodelan BLEVE/Fireball pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran D.....	95
Gambar 64	Hasil Permodelan VCE pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran D.....	96
Gambar 65	Hasil Proyeksi Permodelan VCE pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Propana) di Restoran D.....	97
Gambar 66	Hasil Permodelan Dispersi Gas pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran D.....	98
Gambar 67	Hasil Permodelan Jet Fire pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran D.....	99
Gambar 68	Hasil Proyeksi Permodelan Jet Fire pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran D.....	99
Gambar 69	Hasil Permodelan BLEVE/Fireball pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran D.....	100
Gambar 70	Hasil Proyeksi Permodelan BLEVE/Fireball pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran D.....	101
Gambar 71	Hasil Permodelan VCE pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran D.....	102
Gambar 72	Hasil Proyeksi Permodelan VCE pada 6 Buah Tabung LPG 50 Kg (Butana) di Restoran D.....	103
Gambar 73	APAR di Restoran A.....	112
Gambar 74	Tabung LPG 50 Kg di Restoran A yang Tidak Dilengkapi Detektor Gas.....	112
Gambar 75	APAR di Restoran B.....	113
Gambar 76	Fire Blanket di Restoran B.....	114
Gambar 77	Tabung LPG 50 Kg di Restoran B yang Dilengkapi Detektor Gas.....	115
Gambar 78	APAR di Restoran C.....	116
Gambar 79	Tabung LPG 50 Kg di Restoran C yang Dilengkapi Detektor Gas.....	117

Gambar 80	APAR di Restoran D.....	118
Gambar 81	Tabung LPG 50 Kg di Restoran D yang Dilengkapi Detektor Gas.....	119
Gambar 82	Tangga di Restoran B, C, dan D (dari kiri ke kanan).....	120
Gambar 83	Pintu di Restoran A, B, C, dan D (dari kiri ke kanan)	120

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Izin Studi Pendahuluan
Lampiran 2	Lembar <i>Ethical Approval</i>
Lampiran 3	Surat Izin Penelitian dan Pengambilan Data
Lampiran 4	Lembar <i>Informed Consent</i>
Lampiran 5	Lembar Observasi dan Wawancara
Lampiran 6	<i>Output ALOHA</i>
Lampiran 7	Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme
Lampiran 8	Hasil Turnitin