



**ANALISIS KONSEKUENSI DISPERSI GAS, KEBAKARAN,  
DAN LEDAKAN PADA PANGKALAN LPG  
DI KECAMATAN KRAMAT JATI MENGGUNAKAN  
PERANGKAT LUNAK ALOHA**

**SKRIPSI**

**RIZA ANDINI ANGGRAINI**

**1910713040**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT PROGRAM SARJANA  
2023**



**ANALISIS KONSEKUENSI DISPERSI GAS, KEBAKARAN  
DAN LEDAKAN PADA PANGKALAN LPG DI KECAMATAN  
KRAMAT JATI MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK  
ALOHA**

**SKRIPSI**

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

**RIZA ANDINI ANGGRAINI**

**1910713040**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT PROGRAM SARJANA  
2023**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Riza Andini Anggraini  
NRP : 1910713040  
Tanggal : 17 Januari 2023

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

Jakarta, 17 Januari 2023

Yang Menyatakan,



(Riza Andini Anggraini)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riza Andini Anggraini  
NRP : 1910713040  
Fakultas : 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 Dispersi Gas, Kebakaran dan Ledakan Pada Pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati Menggunakan Perangkat Lunak ALOHA”

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: 17 Januari 2023

Yang menyatakan,



(Riza Andini Anggraini)

## PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Riza Andini Anggraini

NRP : 1910713040

Program Studi : Kesehatan Masyarakat Program Sarjana

Judul Skripsi : Analisis Konsekuensi Dispersi Gas, Kebakaran dan Ledakan Pada  
Pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati Menggunakan  
Perangkat Lunak ALOHA

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

  
Azizah Muththa Fitri, S.K.M., M.P.H.

Ketua Penguji

  
Dr. Ns. Dyah Utari, S.Kep, M.K.K.K.

Penguji I

  
Prof. Dr. drg. Wahyu Sulistiadi, M.A.R.S.

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

  
Cahya Arbitera, S.K.M., M.K.M.

Penguji II (Pembimbing)

  
Arga Buntara, S.K.M., M.P.H.

Ka. Prodi Kesehatan Masyarakat

Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 17 Januari 2023

# **ANALISIS KONSEKUENSI DISPERSI GAS, KEBAKARAN DAN LEDAKAN PADA PANGKALAN LPG DI KECAMATAN KRAMAT JATI MENGGUNAKAN PERANGKAT LUNAK ALOHA**

**Riza Andini Anggraini**

## **Abstrak**

Sebanyak 56 kejadian kebakaran di Kota Jakarta Timur yang disebabkan oleh gas. Pangkalan LPG sebagai tempat yang menyimpan banyak tabung gas sehingga memiliki risiko terjadinya kebakaran. Penelitian ini bertujuan menganalisis konsekuensi kebocoran tabung LPG yang berisiko menyebabkan dispersi gas, kebakaran, dan ledakan menggunakan perangkat lunak ALOHA pada pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati. Desain studi yang digunakan berupa kuantitatif deskriptif, teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dan pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, perangkat lunak ALOHA dan studi literatur. Sejumlah tabung LPG 3 Kg sebagai objek penelitian. Butana dan propana ditentukan untuk pemodelan simulasi kebocoran tabung LPG. Jangkauan zona ancaman terjauh yang diperoleh dari pemodelan dispersi gas, BLEVE/*fireball*, *jet fire*, dan VCE pada simulasi butana yaitu 29 meter, 229 meter, 18 meter dan 18 meter serta pada simulasi propana, 57 meter, 231 meter, 26 meter, dan 26 meter. Dari beberapa skenario, jarak terjauh yaitu 231 meter dengan populasi berisiko pada area Jalan Tol Jagorawi, pelayanan ambulans, madrasah, TK, lapangan, beberapa rumah pada wilayah yang sama dan berseberangan. Penggunaan perangkat lunak tambahan selain ALOHA perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan kelengkapan dan akurasi data.

**Kata Kunci** : ALOHA, LPG, kebakaran, ledakan, 3kg

# **CONSEQUENCES ANALYSIS OF GAS DISPERSION, FIRE, AND EXPLOSION ON LPG SUB-AGENT AT KRAMAT JATI DISTRICT UTILIZING ALOHA SOFTWARE**

**Riza Andini Anggraini**

## **Abstract**

There were 56 fires in East Jakarta caused by gas. The LPG sub-agent has a chance of fire because it stores a lot of LPG. This study aims to analyze the consequences of leaking LPG cylinders which have the chance of causing gas dispersion, fire, and explosion utilizing the ALOHA software at an LPG base in Kramat Jati District. This quantitative descriptive study used a purposive sampling technique with observation, interviews, ALOHA software, and literature studies. Several 3 Kg LPG cylinders as research objects. Butane and propane were determined for modeling the LPG cylinder leak simulation. Yellow threat zone obtained from modeling gas dispersion, BLEVE/fireball, jet fire, and VCE in butane simulations is 29 meters, 229 meters, 18 meters, and 18 meters and in propane simulations, 57 meters, 231 meters, 26 meters, and 26 meters. From several scenarios, the farthest distance is 231 meters with at-risk populations in the Jagorawi Toll Road, ambulance services, madrasa, kindergarten, field, and several houses in the same area and opposite each other. The use of additional software other than ALOHA needs to be considered to increase the completeness and accuracy of the data.

**Keyword:** ALOHA, LPG, fire, explosion, 3kg

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan dengan judul **“Analisis Konsekuensi Dispersi Gas, Kebakaran dan Ledakan pada Pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati Menggunakan Perangkat Lunak ALOHA.”** Skripsi ini dibuat untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Kesehatan Masyarakat Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi tidak dapat selesai tanpa adanya bantuan dari semua pihak. Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pemilik pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati, Ibu Ulya Qoulan Karima, SKM., M.Epid selaku pembimbing akademik, Bapak Cahya Arbitera, SKM., MKM selaku dosen pembimbing, Ibu Dr. Ns. Dyah Utari, S.Kep., M.KK. selaku anggota penguji I, dan Ibu Azizah Musliha Fitri, SKM., MPH yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini. Tidak lupa juga penulis ucapkan terimakasih kepada orang tua penulis yang tidak henti-hentinya memberikan penulis semangat dan doa. Penulis juga sampaikan terimakasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca, sehingga penulis dapat memperbaikinya, dan memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membacanya.

Jakarta, 17 Januari 2023

Penulis

Riza Andini Anggraini



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	3
I.3. Tujuan Penelitian .....	3
I.4. Manfaat Penelitian .....	4
I.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1. Kebakaran.....	6
II.2. Ledakan .....	8
II.3. Dampak Kebakaran dan Ledakan.....	10
II.4. ALOHA .....	13
II.5. LPG.....	19
II.6. Dispersi Gas Beracun .....	25
II.7. Sistem Proteksi Kebakaran dan Sarana Penyelamatan Jiwa .....	26
II.8. Penelitian Terdahulu.....	30
II.9. Kerangka Teori .....	38
BAB III METODE PENELITIAN.....	40
III.1. Kerangka Konsep .....	40
III.2. Definisi Operasional .....	41
III.3. Desain Penelitian .....	46
III.4. Tempat dan Waktu Penelitian.....	46
III.5. Objek Penelitian .....	46
III.6. Metode Pengumpulan Data .....	46
III.7. Analisis Data.....	47
III.8. Instrumen Penelitian .....	47
III.9. Asumsi .....	47
III.10. Etika Penelitian .....	48
BAB IV PEMBAHASAN.....	49
IV.1. Gambaran Umum Institusi.....	49

IV.2. Hasil Penelitian.....	52
IV.3. Pembahasan .....	70
BAB V PENUTUP.....	78
V.1. Kesimpulan.....	78
V.2. Saran .....	80
DAFTAR PUSTAKA .....	82
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Klasifikasi Kebakaran .....	7
Tabel 2	Dampak Ledakan Pada Struktur dan Tubuh Manusia Berdasarkan Tekanan dan Kecepatan Angin .....	13
Tabel 3	Sifat Fisik dan Sifat Kimia Propana dan Butana .....	20
Tabel 4	Sifat Fisik dan Sifat Kimia LPG .....	20
Tabel 5	Bahaya LPG Terhadap Kesehatan .....	21
Tabel 6	Penelitian Terdahulu .....	30
Tabel 7	Definisi Operasional .....	41
Tabel 8	Spesifikasi Tabung LPG 3 Kg .....	50
Tabel 9	Karakteristik Butana .....	50
Tabel 10	Karakteristik Propana .....	51
Tabel 11	Data Lokasi dan Meteorologi .....	51
Tabel 12	Zona Ancaman Simulasi Pemodelan Butana dan Propana di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Konstruksi umum bagian tabung LPG .....	22
Gambar 2	Alur Distribusi LPG .....	25
Gambar 3	Kerangka Teori.....	39
Gambar 4	Kerangka Konsep .....	40
Gambar 5	Lokasi Pangkalan LPG X.....	49
Gambar 6	Hasil Pemodelan Dispersi Butana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	53
Gambar 7	Hasil Pemodelan BLEVE/fireball Butana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	54
Gambar 8	Proyeksi BLEVE/fireball Butana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	54
Gambar 9	Hasil Pemodelan VCE Butana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati .....	56
Gambar 10	Proyeksi VCE Butana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	56
Gambar 11	Hasil Pemodelan Jet Fire Butana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	57
Gambar 12	Proyeksi Jet Fire Butana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	57
Gambar 13	Hasil Pemodelan Dispersi Propana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	59
Gambar 14	Proyeksi Dispersi Propana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati .....	59
Gambar 15	Hasil Pemodelan BLEVE/fireball Propana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	60
Gambar 16	Proyeksi BLEVE/fireball Propana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	61
Gambar 17	Hasil Pemodelan VCE Propana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati .....	62
Gambar 18	Proyeksi VCE Propana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	63
Gambar 19	Hasil Pemodelan Jet Fire Propana Pada Tabung LPG 3 Kg di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	64
Gambar 20	Proyeksi Jet Fire Propana Pada Tabung LPG 3 Kg Propana di Pangkalan LPG Kecamatan Kramat Jati.....	64
Gambar 21	APAR dry chemical powder Pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati.....	69
Gambar 22	Akses Keluar Pangkalan LPG di Kecamatan Kramat Jati .....	70

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Izin Studi Pendahuluan
- Lampiran 2 Surat *Ethical Clearance*
- Lampiran 3 Lembar Wawancara Studi Pendahuluan
- Lampiran 4 Instrumen Penelitian
- Lampiran 5 Lembar *Informed Consent*
- Lampiran 6 *Output ALOHA*
- Lampiran 7 Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme
- Lampiran 8 Hasil Turn It In