

SKRIPSI

ANALISIS INVESTIGASI KEBAKARAN

Studi Kasus: Kebakaran yang Disebabkan oleh Bahan Bakar Cair



*Mencerdaskan dan
Memartabatkan Bangsa*

Disusun Oleh:

SRIHARJANTI NABILAHNINGSIH PRABOWO

1518619027

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

PROGRAM STUDI REKAYASA KESELAMATAN

KEBAKARAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

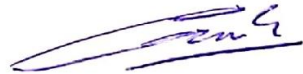
2024

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : ANALISIS INVESTIGASI KEBAKARAN
Studi Kasus: Kebakaran yang Disebabkan oleh Bahan Bakar Cair
Penyusun : Sriharjanti Nabillahningsih Prabowo
NIM : 1518619027
Tanggal Ujian : 4 Juli 2024

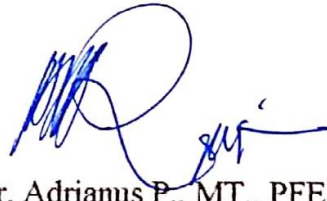
Disetujui Oleh

Pembimbing I



Catur Setyawan K., MT., Ph.D
NIP. 197102232006041001

Pembimbing II



Dr. Ir. Adrianus P., MT., PFE., CFEI
NIP. -

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
Rekayasa Keselamatan Kebakaran
Universitas Negeri Jakarta




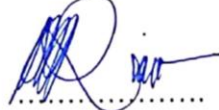
Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D

NIP. 197102232006041001

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : ANALISIS INVESTIGASI KEBAKARAN
Studi Kasus: Kebakaran yang Disebabkan oleh Bahan Bakar Cair
Penyusun : Sriharjanti Nabillahingsih Prabowo
NIM : 1518619027


Telah diperiksa dan disetujui oleh:

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
<u>Catur Setyawan K., M.T., Ph.D</u> NIP. 197102232006041001 (Dosen Pembimbing I)		16/7 2024
<u>Dr. Ir. Adrianus P., MT., PFE., CFEI</u> NIP. - (Dosen Pembimbing II)		16/07/24

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

<u>Dr. Ir. Trivono, M.Eng</u> NIP. 197508162009121001 (Ketua Penguji)		12/7 2024
<u>Fransisca Maria Farida, M.T</u> NIP. 197612212008122002 (Sekretaris)		11/7/2024.
<u>Dr. Ir. Ja'far Amiruddin, M.T</u> NIP. 197301152005011003 (Dosen Ahli)		11/7 2024

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Rekayasa Keselamatan Kebakaran
Universitas Negeri Jakarta


Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D
NIP. 197102232006041001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sriharjanti Nabillahningsih Prabowo
No. Registrasi : 1518619027
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 22 Januari 2001
Alamat : Jl. Kayumanis Timur No.87, Kayumanis, Matraman,
Jakarta Timur, 13130

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 7 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,

Sriharjanti Nabillahningsih Prabowo

NIM 1518619027



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Sriharjanti Nabillahningsih Prabowo

NIM : 1518619027

Fakultas/Prodi : Rekayasa Keselamatan Kebakaran

Alamat email : sriharjanti.nabillah@yahoo.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

ANALISIS INVESTIGASI KEBAKARAN

Studi Kasus: Kebakaran yang Disebabkan oleh Bahan Bakar Cair

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 16 Juli 2024

Penulis

Sriharjanti Nabillahningsih P.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat *Allah Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Investigasi Kebakaran Studi Kasus: Kebakaran yang Disebabkan oleh Bahan Bakar Cair”. Shalawat serta salam tidak lupa juga dicurahkan kepada baginda besar *Rasulullah Shallallahu 'alaihi Wasallam* beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang istiqamah dijalannya.

Selesainya penelitian ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, arahan, dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, yaitu Ayah Muhammad Harimurti Prabowo, A.Md (Alm.) yang senantiasa menjadi motivasi dan Ibu Sriningsih yang senantiasa mendukung serta mendoakan dalam menyelesaikan masa studi.
2. Kedua kakak, Muhammad Faris Fadhillah Prabowo, S.M. dan Kartika Nadillaningsih, S.Mat., serta keluarga besar Hj. Solihin yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan nasihat yang membangun kepada penulis.
3. Bapak Catur Setyawan Kusumohadi, M.T., Ph.D., selaku Koordinator Program Studi Rekayasa Keselamatan Kebakaran sekaligus Dosen Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, dukungan, dan saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Adrianus Pangaribuan., MT., PFE., CFEL., selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, dukungan, dan saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
5. Bapak Dr. Ir. Himawan Hadi Sutrisno, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan dalam perkuliahan.
6. Rekan “Tilang” yaitu Azka Aulia Syafitri, S.Kep., Siti Nurjanah, A.Md.I.Kom., Fida Nabila Auliya, S.Kep., (UO) Maulidyah Zalsabilla Kautsar, S.Pd., dan Rekan “Bolang” yang tidak pernah bosan untuk selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis sejak di bangku sekolah menengah.

7. Rekan penghuni “Tempat Ngeluh”, serta Namel dan Varen yang menjadi tempat berkeluh kesah dan senantiasa memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi.
8. Faisal Ibin Fahlan yang menjadi teman seperjuangan dan tempat berkeluh kesah dalam proses penyelesaian skripsi.
9. Rekan-rekan dari Rekayasa Keselamatan Kebakaran Angkatan 2019 yang senantiasa memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk penulis maupun pembaca.

Jakarta, Desember 2023

Sriharjanti Nabillahningsih Prabowo

ABSTRAK

Sriharjanti Nabillahningsih Prabowo, Catur Setyawan Kusumohadi, MT., Ph.D., Dr. Ir. Adrianus Pangaribuan, MT., PFE., CFEI., 2023, **ANALISIS INVESTIGASI KEBAKARAN Studi Kasus: Kebakaran yang Disebabkan oleh Bahan Bakar Cair**, Rekayasa Keselamatan Kebakaran, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Investigasi kebakaran merupakan salah satu proses penting yang perlu dilakukan setelah kebakaran terjadi. Tujuan utama dari investigasi adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya kebakaran. Setiap kebakaran akan meninggalkan pola api yang dapat dianalisis secara visual, fisik, serta kimiawi. Pola api yang tertinggal berupa karakteristik api, puing-puing api, arang api, tanda api, sumber panas, dan arah angin yang akan menunjukkan titik awal api bermula. Tanda dan pola yang ditinggalkan dapat menunjukkan suatu kebakaran yang disengaja maupun tidak disengaja.

Studi kasus pada penelitian ini yaitu investigasi kebakaran yang disebabkan oleh bahan bakar cair, bensin. Kebakaran yang diakibatkan oleh bahan bakar cair akan meninggalkan pola dan tanda yang berbeda dari penyebab kebakaran lain. Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel pada puing atau sampah yang tertinggal di lokasi kebakaran. Sampel ini kemudian akan dianalisis lebih lanjut di laboratorium.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada studi kasus ini kebakaran disebabkan oleh bahan bakar bensin. Hal ini dibuktikan dengan adanya tanda dan pola yang tertinggal di lokasi kebakaran berupa *triangel pattern*, serta hasil pengujian laboratorium menunjukkan adanya lima komponen utama pembentuk bensin di beberapa titik sampel. Oleh karena itu, dapat dipastikan bahwa kebakaran disebabkan oleh bahan bakar bensin dan melibatkan tindakan manusia.

Kata Kunci: Investigasi Kebakaran, Bahan Bakar Cair, *Fire Debris*, NFPA 921

ABSTRACT

Sriharjanti Nabillahningsih Prabowo, Catur Setyawan Kusumohadi, MT., Ph.D., Dr. Ir. Adrianus Pangaribuan, MT., PFE., CFEL., 2023, **FIRE INVESTIGATION ANALYSIS Case Study: Fire Caused by Liquid Fuel**, Fire Safety Engineering, Faculty of Engineering, University of Jakarta.

The investigation of a fire is one of the crucial processes that needs to be carried out after a fire incident. The primary objective of the investigation is to determine the cause of the fire. Every fire leaves behind fire patterns that can be analyzed visually, physically, and chemically. The residual fire patterns include characteristics of the fire, fire debris, charcoal, fire marks, heat sources, and wind direction, all of which indicate the point of origin of the fire. The signs and patterns left behind can reveal whether the fire was intentional or accidental.

The case study in this research involves the investigation of a fire caused by a liquid fuel, specifically gasoline. Fires caused by liquid fuels leave different patterns and signs compared to other causes of fire. The research is conducted by collecting samples from debris or residues left at the fire scene. These samples are then further analyzed in the laboratory.

The research results indicate that in this case study, the fire was caused by gasoline fuel. This is evidenced by the signs and patterns left at the fire scene such as the triangle pattern, as well as laboratory test results showing the presence of five main gasoline-forming components in several sample points. Therefore, it can be confirmed that the fire was caused by gasoline fuel and involved human actions.

Keywords: Fire Investigation, Liquid Fuel, Fire Debris, NFPA 921

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Kegunaan Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Kebakaran	5
2.2 Bahan Bakar Cair	5
2.3 Investigasi Kebakaran	6
2.3.1 Menentukan Permasalahan	6
2.3.2 Membaca Pola	7
2.3.3 Menentukan Titik Sumber Api	10
2.3.4 Mengambil Sampel.....	11
2.3.5 Pengujian di Laboratorium	11
2.3.6 Analisis Data.....	12
2.3.7 Validasi Data	12
2.3.8 Laporan	12
2.4 Investigasi Kebakaran Bahan Bakar Cair.....	12
2.4.1 Pola Kebakaran.....	13
2.4.2 Penilaian Risiko Senyawa Kimia.....	16

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Tempat, Waktu, dan Subjek Penelitian	17
3.2 Diagram Alir Penelitian	18
3.2.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah	18
3.2.2 Studi Literatur	18
3.2.3 Pengumpulan Data.....	19
3.2.4 Analisis dan Pengolahan Data	20
3.3 Analisis Karakteristik Kebakaran Bahan Bakar Cair.....	20
3.4.1 Alat Penelitian	20
3.4.2 Bahan Penelitian	22
3.4 Teknik Analisa Data.....	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Deskripsi Data Investigasi Kebakaran	24
4.1.1 Gambaran Umum PT. XY	24
4.1.2 Investigasi Lokasi Kebakaran.....	25
4.1.3 <i>Sampling</i>	34
4.1.4 Pengukuran	39
4.1.5 Pengujian Laboratorium	41
4.1.6 Analisis Penyebab Kebakaran	59
4.2 Pengujian Bensin Menggunakan GC/MS	62
4.2.1 Analisis Bahan Bakar Bensin	66
4.3 Perbandingan Senyawa Kimia Pada Sampel dengan Bensin.....	67
BAB V KESIMPULAN	69
5.1 Kesimpulan	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	73
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kronologi Kejadian.....	25
Tabel 4.2 Dokumentasi Lokasi Kebakaran	27
Tabel 4.3 Sampel.....	36
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sampel GC/MS.....	41
Tabel 4.5 Komponen Bensin Pada Sampel Fire Debris.....	59
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sampel Bensin Menggunakan GC/MS.....	63
Tabel 4.7 Perbandingan Senyawa Kimia Pada Sampel dengan Bensin.....	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga Api.....	5
Gambar 2.2 V - Pattern	7
Gambar 2.3 Triangle Pattern.....	8
Gambar 2.4 Hourglass Pattern	8
Gambar 2.5 U - Pattern	9
Gambar 2.6 Pointer and Arrow Pattern.....	10
Gambar 2.7 Triangular Pattern.....	14
Gambar 2.8 Irregular Pattern.....	14
Gambar 2.9 Doughnut Pattern.....	15
Gambar 2.10 Linear Pattern	15
Gambar 2.11 Hazard Diamond	16
Gambar 3.1 Flowchart GC/MS	20
Gambar 3.2 Komponen GC/MS.....	21
Gambar 4.1 Layout Gudang PT. XY	24
Gambar 4.2 Titik Pengambilan Sampel	35
Gambar 4.3 Diagram Flammability Acetone	44
Gambar 4.4 Diagram Flamability Benzene.....	45
Gambar 4.5 Diagram Flammability Benzene, 1-3 Dimethyl	46
Gambar 4.6 Diagram Flammability Butane	47
Gambar 4.7 Diagram Flammability Metilsikloheksana	48
Gambar 4.8 Diagram Flammability Dimethylamine	48
Gambar 4.9 Diagram Flammability Ethanolamine	49
Gambar 4.10 Diagram Flammability Ethyl Acetate	50
Gambar 4.11 Diagram Flammability Ethylamine.....	51
Gambar 4.12 Diagram Flammibility Ethylbenzene	51
Gambar 4.13 Diagram Flammability Heptane	52
Gambar 4.14 Diagram Flammability Isobutane.....	53
Gambar 4.15 Diagram Flammability Naphthalene	54
Gambar 4.16 Diagram Flammability Octadecanoid Acid.....	54
Gambar 4.17 Diagram Flammability o-Xylene	55

Gambar 4.18 Diagram Flammability p-Xylene	56
Gambar 4.19 Diagram Flammability Tridecane	57
Gambar 4.20 Diagram Flammability Toluene	57
Gambar 4.21 Diagram Flammability Undecane	58
Gambar 4.22 Titik Penyalaan Api.....	61
Gambar 4.23 Abstraksi dari Komponen Bensin	62
Gambar 4.24 Klasifikasi Senyawa Organik.....	66

