

SKRIPSI

**ANALISIS PERENCANAAN SISTEM HYDRANT SEBAGAI
SARANA TANGGAP DARURAT KEBAKARAN DI STIKES
BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN**



Oleh :

ZULFANI DEBIANSYAH

NIM : 202203042

**PEMINATAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN
TAHUN 2026**

SKRIPSI

ANALISIS PERENCANAAN SISTEM HYDRANT SEBAGAI SARANA TANGGAP DARURAT KEBAKARAN DI STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN

Diajukan untuk memenuhi
Salah satu persyaratan dalam mencapai gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.K.M)



Oleh :

ZULFANI DEBIANSYAH

NIM : 202203042

**PEMINATAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN
TAHUN 2026**

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing dan telah dinyatakan layak mengikuti
Sidang Skripsi

SKRIPSI

ANALISIS PERENCANAAN SISTEM HYDRANT SEBAGAI SARANA TANGGAP DARURAT KEBAKARAN DI STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN

Menyetujui,
Pembimbing I

Menyetujui,
Pembimbing II

Pipid Ari Wibowo, S.KM., M.KKK
NUPTK. 6333765666131063

Karina Nur Ramadhanintyas, S.KM., M.Kes
NUPTK. 7945763664230242

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat

Pipid Ari Wibowo, S.KM., M.KKK
NUPTK. 6333765666131063

LEMBAR PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan telah memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

(S.K.M)

Pada Tanggal : 26 Agustus 2026

Dewan Penguji

1.	Ketua Dewan Penguji	:	Dr. Retno Widiarini, S.KM, M.Kes NUPTK.7860759660230162	()
2.	Penguji I	:	Pipid Ari W, S.KM., M.KKK NUPTK. 6333765666131063	()
3.	Penguji II	:	Karina Nur. R, S.KM., M.Kes NUPTK. 7945763664230242	()

Mengesahkan

STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun

Ketua,

Dr. Retno Widiarini, S.KM, M.Kes

NUPTK.7860759660230162

LEMBAR PERSEMBAHAN

”Dilarang putar arah. Hadapi selayaknya Laki Laki”

Skripsi ini penulis persembahkan sepenuhnya untuk orang-orang luar biasa yang selalu ada dalam suka dan duka :

1. Bapak Budi Santoso dan Ibu Darsini tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun material, memberikan tawa di sela kelelahan, serta kesabaran yang luar biasa dalam mendampingi penulis hingga mencapai tahap ini.
2. Dosen pembimbing yaitu Bapak Pipid Ari Wibowo, S. KM., M.KKK dan Ibu Karina Nur Ramadhaningtyas, S.KM., M.Kes, yang dengan penuh kesabaran membimbing serta mengarahkan penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Untuk kakak saya Zulfikar Debiyanto Terimakasih banyak atas dukungan secara moral maupun material, terimakasih juga atas segala bentuk dukungan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan studinya sampai sarjana.
4. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, yaitu Mayvia Auriel Herlis Arthawidiani terimakasih selalu menemani di kala duka maupun suka, yang telah menjadi warna yang tidak pernah pudar, menjadi rasa yang tidak pernah hambar untuk selalu memberikan semangat atas segala atas segala kerumitan perjalanan ini. Semoga ikatan ini tidak akan pernah selesai dan selalu bersama merangkai cerita baru.
5. *Last but not least*, anak laki-laki terakhir dan harapan terakhir orang tuanya, Zulfani Debiansyah. Ya, diri saya sendiri. Apresiasi sebesar besarnya untuk diri sendiri yang telah diam-diam berjuang tanpa henti. Terimakasih telah bekerja keras bertahan sejauh ini. Untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap pagi yang disambut dengan kekhawatiran, namun tetap dijalani dan berhasil dilalui. Terima kasih kepada hati yang tetap ikhlas, meski banyak hal yang terjadi diluar prediksi. Terima kasih kepada jiwa yang tetap kuat, meski berkali-kali hampir menyerah karena kondisi. Terima kasih kepada raga yang terus melangkah, meski lelah menghadapi tekanan tapi tetap diperjuangkan. Teruslah belajar dan mensyukuri nikmat yang Tuhan berikan. Tetap semangat untuk terus berusaha, berbahagialah dimanapun kamu berada. Penulis berdoa agar langkah kecilmu selalu diperkuat, dikelilingi orang-orang baik dan sehat, serta mimpimu satu persatu akan terjawab. Amiin.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulfani Debiansyah

Nim : 202203042

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan dalam memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan Lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan baik yang sudah maupun belum/tidak dipublikasikan, sumbernya dijelaskan dalam tulisan dan daftar pustaka.

Madiun, 25 Agustus 2026

Zulfani Debiansyah

202203042

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Zulfani Debiansyah

Jenis Kelamin : Laki-Laki

Tempat dan Tanggal Lahir : Magetan, 03 Agustus 2003

Agama : Islam

Alamat : Ds. Genengan, Kec. Kawedanan, Kab. Magetan

Email : zulfanidebiansyah@gmail.com

Riwayat Pendidikan : 1. SDN 02 Geneng (2010-2016)
2. SMPN 01 Kawedanan (2016-2019)
3. SMAN 01 Kawedanan (2019-2022)
4. Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun (2022-sekarang)

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
KATA PENGANTAR.....	xvi
ABBSTAK	xviii
ABSTRACT.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Keaslian Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	10

2.1 Kebakaran.....	10
2.1.1 Definisi.....	10
2.1.2 Teori Api	10
2.1.3 Proses Terjadinya Kebakaran.....	12
2.1.4 Teknik Pemadaman Kebakaran.....	13
2.2 <i>Risk Matrix</i>	14
2.3 <i>Expert Judgement</i>	16
2.4 Hydrant.....	17
2.4.1 Kelas Sistem Pipa Tegak.....	18
2.4.2 Komponen Hydrant.....	19
2.4.3 Daya Pompa	21
2.4.4 <i>Head Loss</i>	22
2.5 Kerangka Teori	26
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	27
3.1 Kerangka Konseptual	27
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	29
4.1 Desain Penelitian	29
4.2 Studi Lapangan dan Literatur	29
4.2.1 Studi Lapangan	29
4.2.2 Literatur	29
4.3 Kerangka Kerja Penelitian.....	30
4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel.....	31
4.4.1 Variabel Penelitian	31
4.4.2 Definisi Operasional	32
4.5 Instrumen Penelitian.....	33

4.6 Lokasi dan Waktu Penelitian	33
4.7 Prosedur Pengumpulan Data	34
4.7.1 Data Primer	34
4.7.2 Data Sekunder.....	34
4.8 Teknik Analisis Data.....	35
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
5.1 Gambaran Umum	37
5.2 Hasil Penelitian.....	38
5.2.1 Rancangan tata letak jalur hydrant pada area kampus	38
5.2.2 Hasil Perhitungan kebutuhan debit air, tekanan air pada sistem hydrant	44
5.2.3 Hasil kebutuhan sistem hydrant berdasarkan luas bangunan, fungsi ruang dan jumlah penghuni.....	45
5.3 Pembahasan	50
5.3.1 Analisis Tata Letak jalur hydrant Pada Area kampus	50
5.3.2 Analisis Kebutuhan Debet Air, Tekanan Air, dan Kapasitas.....	56
5.3.3 Kebutuhan proteksi berdasarkan fungsi ruang dan jumlah penghuni...	59
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	65
6.1 Kesimpulan.....	65
6.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Definisi Operasional.....	32
Tabel 4. 2 Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga Api.....	11
Gambar 2.2 Gambar teori teraaedron.....	11
Gambar 2.3 Perkembangan Kebakaran.....	13
Gambar 2.4 Risk Matrix.....	15
Gambar 2.5 Kerangka Teori	26
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	29
Gambar 5. 1 Rencana Kebakaran Lantai 1.....	39
Gambar 5. 2 Rencana Kebakaran Lantai 2.....	40
Gambar 5. 3 Rencana Kebakaran Lantai 3.....	41
Gambar 5. 4 Rencana Kebakaran Lantai 4.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Bimbingan	69
Lampiran 2 Plagiarisme	70
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian.....	71
Lampiran 4 Persetujuan Etika Penelitian	72
Lampiran 5 Lembar Observasi.....	73
Lampiran 6 Layout Kampus.....	74
Lampiran 7 Hasil Analisis Tata Letak Hydrant.....	78

DAFTAR SINGKATAN

APAR	: Alat Pemadam Api Ringan
NFPA	: <i>National Fire Protection Association</i>
SNI	: <i>Standart Nasional Indonesia</i>
ISO	: <i>International Organization For Standardization</i>
K3	: Keselamatan dan Kesehatan Kerja
FRA	: <i>Fire Risk Assessment</i>

DAFTAR ISTILAH

Hydrant	: Sistem Proteksi Kebakaran
Expert Judgement	: Penilaian Para Ahli
Fire Triangle	: Teori Segitiga Api
Fire Tetrahedron	: Pengembangan Segitiga api dengan tambahan reaksi Kimia
Pre-Heating	: Tahap pemanasan awal kebakaran
Ignition	: Tahap Penyalaan awal api
Growth Stage	: Tahap Perkembangan api
Fully Developed fire	: Kondisi Kebakaran mencapai puncak
Decay	: Tahap penurunan intensitas kebakaran
Cooling	: Teknik pemadaman dengan pendinginan
Risk Matrix	: Matriks penilaian tingkat resiko
Likelihood`	: Kemungkinan terjadinya resiko
Severity	: Tingkat dampak suatu kejadian
Hose Connection	: Sambungan selang hydrant
Pipa Tegak	: Sistem perpipaan vertikal
Kotak Hydrant	: Tempat Penyimpanan Perlengkapan Hydrant
Nozzle	: Ujung selang penyemprot air
Nozzle Jet Fix	: Nozzle pancaran lurus
Nozzle spray	: Nozzle pancaran menyebar
Electric Pump	: Pompa hydrant utama bertenaga listrik
Diesel Pump	: Pompa cadangan berbahan bakar diesel
Jockey Pump	: Pompa penjaga tekanan air
Reservoir	: Tangki penampungan air
Ground Tank	: tangki air bawah tanah
Head Pump	: Energi/tekanan yang diberikan pompa
Head Loss	: Kehilangan tekanan dalam pipa
Head Loss Mayor	: kehilangan tekanan akibat gesekan pipa
Head Loss Minor	: Kehilangan tekanan akibat sambungan/belokan
Head Total	: Total Kehilangan tekanan

Layout Hydrant` : Tata letak jalur hydrant
Gambar Isometrik : Gambar teknik 2D/3D perpipaan

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat Menyusun SKRIPSI yang berjudul “Analisis Perencanaan Sistem Hydrant sebagai Sarana Tanggap Darurat Kebakaran Pada Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun”. SKRIPSI ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan tugas akhir program studi S1 Kesehatan Masyarakat STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun.

Dalam proses penyusunan SKRIPSI ini penuli menyadari bahwa tidak mungkin dapat terlaksana tanpa adanya bantuan, dukungan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Retno Widiarini, S.KM., M.Kes selaku Ketua STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.
2. Bapak Pipid Ari Wibowo, S.KM., M.KKK, selaku Kepala Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat serta selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan secara penuh dalam menyusun SKRIPSI ini.
3. Ibu Karina Nur Ramadhanintyas, S.KM., M.Kes, 1selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan secara penuh dalam menyusun SKRIPSI ini.
4. Seluruh dosen dan staf program studi Kesehatan Masyarakat Universitas Bhakti Hasta Mulia Madiun yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama masa perkuliahan.
5. Orang tua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber semangat utama dalam menjalani proses perkuliahan hingga tahap penyusunan SKRIPSI ini.
6. Sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan SKRIPSI ini. Kehadiran, bantuan, dan kebersamaan kalian menjadi penyemangat bagi penulis untuk terus berusaha menyelesaikan penelitian ini.

7. Kepada teman teman NTL Squad, Terima kasih telah hadir memberikan kebersamaan, memberikan kebahagiaan dan memberikan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan SKRIPSI ini. Kehadiran kalian menjadi penyemangat bagi penulis untuk terus berusaha menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa SKRIPSI ini masih memiliki berbagai kekurangan oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap SKRIPSI ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Madiun, Mei 2026

Zulfani Debiansyah
NIM. 202203042

ABSTRAK

ZULFANI DEBIANSYAH

ANALISIS PERENCANAAN SISTEM HYDRANT SEBAGAI SARANA TANGGAP DARURAT KEBAKARAN DI STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN

Latar Belakang: Kebakaran merupakan salah satu potensi ancaman bencana pada area infrastruktur pendidikan tinggi yang berisiko menimbulkan kerugian materi, gangguan aktivitas akademik, hingga ancaman keselamatan jiwa. STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun memiliki luas area sebesar 10.123 m^2 dengan intensitas aktivitas tinggi yang melibatkan 700 hingga 1.000 jiwa per hari, namun belum memiliki perencanaan sistem hydrant yang terintegrasi secara holistik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merencanakan sistem hydrant sebagai sarana proteksi kebakaran aktif dalam mendukung tindakan tanggap darurat di area kampus.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain kualitatif dengan pendekatan observasi lapangan, studi dokumentasi, serta wawancara dengan expert judgement. Penilaian tingkat risiko kebakaran dianalisis menggunakan metode *Fire Risk Assessment* (FRA) berbasis *Risk Matrix* ISO 31000/NFPA 551, sedangkan perancangan teknis perpipaan, debit air, dan peletakan komponen hydrant mengacu pada standar teknis SNI 03-1735-2000 dan SNI 03-1745-2000.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa total kebutuhan sarana proteksi kebakaran aktif berbasis air kampus 36 unit, yang terdiri atas 28 unit hydrant box (indoor lantai 1-4) dengan cakupan area $360\text{--}400\text{ m}^2$ per unit dan 8 unit hydrant pilar (outdoor) dengan interval jarak antar pilar 50 meter. Berdasarkan kalkulasi hidrolis, kebutuhan debit air pemadaman mencapai 1.550 Liter/menit (25,88 Liter/detik) dengan kebutuhan kapasitas minimal Ground water Tank (GWT) sebesar $46,5\text{ m}^3$ (46.500 Liter) untuk memenuhi durasi pasokan air pemadaman mandiri selama 30 menit. Penilaian risiko mengonfirmasi area laboratorium memiliki tingkat risiko tertinggi (Ekstrem, skor 20), sehingga diprioritaskan dalam penempatan titik proteksi. Sistem didukung oleh kombinasi electric pump dan diesel pump dengan jaring pipa utama berdiameter 6 hingga 8 inci.

Kesimpulan: Dapat disimpulkan bahwa perencanaan sistem hydrant yang terintegrasi sangat krusial untuk menurunkan tingkat risiko kebakaran dari kategori ekstrem menjadi rendah. Direkomendasikan kepada pihak manajemen kampus untuk merealisasikan pembangunan fisik jaringan hydrant, Menyusun SOP pemeliharaan berkala, serta menyelenggarakan simulasi tanggap darurat (*fire drill*) secara periodik.

Kata Kunci: Sistem Hydrant, Tanggap Darurat Kebakaran, *Fire Risk Assessment*, Keselamatan Kampus.

ABSTRACT

ZULFANI DEBIANSYAH

ANALYSIS OF HYDRANT SYSTEM PLANNING AS A FIRE EMERGENCY RESPONSE FACILITY AT STIKES BHAKTI HUSADA MULIA MADIUN

Indroduction: Fire is one of the potential disaster threats in higher education infrastructure that poses a risk of material loss, disruption of academic activities, and threats to human life. STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun covers a total area of 10,123 m² with high daily activity involving 700 to 1,000 occupants, yet it lacks a holistically planned fire hydrant system. This study aims to analyze and design a hydrant system as an active fire protection facility to support emergency response actions on the campus.

Methods: This research utilized a qualitative design with a field observation approach, document review, and interviews with expert judgment. The fire risk level was evaluated using the *Fire Risk Assessment* (FRA) method based on the ISO 31000/NFPA 551 Risk Matrix, while the technical calculations for piping design, water flow rate, and component layout strictly adhered to SNI 03-1735-2000 and SNI 03-1745-2000 technical standards.

Result: This research utilized a qualitative design with a field observation approach, document review, and interviews with expert judgment. The fire risk level was evaluated using the *Fire Risk Assessment* (FRA) method based on the ISO 31000/NFPA 551 Risk Matrix, while the technical calculations for piping design, water flow rate, and component layout strictly adhered to SNI 03-1735-2000 and SNI 03-1745-2000 technical standards.

Conclusion: In conclusion, an integrated hydrant system design is crucial to mitigate fire risks from extreme to low levels. It is recommended that campus management implement the physical construction of the hydrant network, establish routine maintenance procedures, and conduct periodic emergency fire drills.

Keywords: *Hydrant System, Fire Emergency Response, Fire Risk Assessment, Campus Safety.*