

SKRIPSI 54

**KAJIAN SISTEM EVAKUASI KEBAKARAN
BAGI PASIEN MOBILITAS TERBATAS
DI RUMAH SAKIT MANDAYA**



NAMA : Rowen Christopher

NPM : 6111901133

PEMBIMBING: Ir. Paulus Agus Susanto, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No:
143/SK/BAN-PT/AK-ISK/PT/IV/2022 dan Akreditasi Program Studi
Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-
ISK/S/IX/2021**

BANDUNG

2023

SKRIPSI 54

**KAJIAN SISTEM EVAKUASI KEBAKARAN
BAGI PASIEN MOBILITAS TERBATAS
DI RUMAH SAKIT MANDAYA**



**NAMA : ROWEN CHRISTOPHER
NPM : 6111901133**

PEMBIMBING :

IR. PAULUS AGUS SUSANTO, M.T.

PENGUJI

Dr. Ir. Kamal Abdullah Arif, M.Eng

Dr. Alwin Suryono Somba, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**

Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 1998/SK/BAN-PT/Ak.Ppj/PT/XII/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021

**BANDUNG
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI (Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rowen Christopher
NPM : 6111901133
Alamat : Jl. Bukit Indah 1 no. 105C, Ciumbuleuit, Bandung
Judul Skripsi : Kajian Sistem Evakuasi Kebakaran bagi Pasien Mobilitas Terbatas di Rumah Sakit Mandaya

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika di kemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam Skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa atau memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan plagiarisme atau autoplajiarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, JULI 2023



Rowen Christopher

ABSTRAK

KAJIAN SISTEM EVAKUASI KEBAKARAN BAGI PASIEN MOBILITAS TERBATAS DI RUMAH SAKIT MANDAYA

Rowen Christopher
6111901133

Abstrak - Rumah sakit adalah salah satu sarana publik yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia. Rumah sakit memiliki peran untuk merawat orang yang sedang sakit, atau cedera. Salah satu masalah yang dialami oleh orang yang cedera atau sakit adalah permasalahan mobilitas. Keterbatasan mobilitas ini menjadi masalah yang lebih besar ketika dalam keadaan darurat seperti kebakaran, karena perlu melakukan evakuasi. Upaya yang ada dalam memfasilitasi evakuasi dalam keadaan darurat sekarang adalah dengan membuat jalur-jalur evakuasi pada bangunan sehingga opsi jalur keluar dari bangunan tidak hanya bergantung dari satu jalur saja. Tetapi upaya fasilitasi sistem evakuasi yang ada sekarang lebih didasari oleh kemampuan bergerak orang normal, sehingga orang dengan mobilitas terbatas tidak bisa menggunakan sistem evakuasi yang sudah diterapkan. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari tahu sistem evakuasi yang dapat digunakan oleh individu dengan mobilitas terbatas pada rumah sakit. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif, dengan data yang diperoleh dari studi literatur, pengamatan langsung, dan simulasi menggunakan aplikasi. Diperoleh kesimpulan bahwa sistem evakuasi ram yang sudah diterapkan pada Rumah Sakit Mandaya, walau sudah bisa digunakan oleh individu mobilitas terbatas, masih belum memenuhi syarat waktu evakuasi, sehingga dibutuhkan penambahan sistem evakuasi escape chute, atau lif kebakaran di kedua ujung bangunan.

Kata-kata kunci: Rumah sakit, Individu mobilitas terbatas, Sistem Evakuasi, Escape Chute, Lif Kebakaran, Ram, Waktu Evakuasi



ABSTRACT

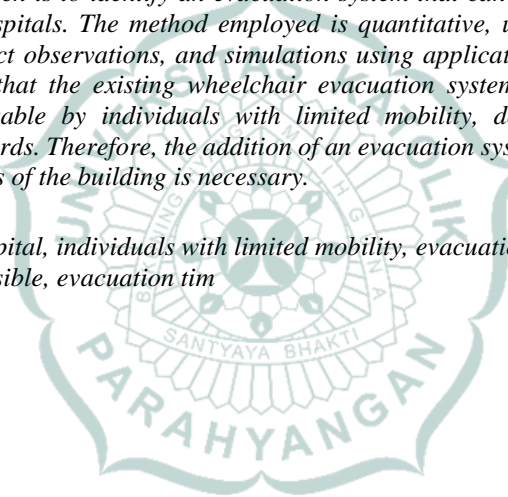
STUDY OF FIRE EVACUATION SYSTEM FOR LIMITED MOBILITY PATIENTS AT MANDAYA HOSPITAL

Rowen Christopher

611901133

Abstract - Hospital is one of the public facilities that plays an important role in human life. Hospitals have a role in caring for people who are sick or injured. One of the problems faced by injured or sick individuals is mobility issues. Limited mobility becomes a bigger problem in emergency situations such as fire, as evacuation needs to be carried out. The current efforts to facilitate emergency evacuation involve creating evacuation routes within buildings so that the options for exiting the building are not solely dependent on one route. However, the current evacuation facilitation systems are based on the mobility capabilities of able-bodied individuals, making it difficult for individuals with limited mobility to utilize the existing evacuation systems. The objective of this research is to identify an evacuation system that can be used by individuals with limited mobility in hospitals. The method employed is quantitative, utilizing data obtained from literature studies, direct observations, and simulations using applications. The conclusion drawn from the research is that the existing wheelchair evacuation system implemented at Mandaya Hospital, although usable by individuals with limited mobility, does not meet the required evacuation time standards. Therefore, the addition of an evacuation system such as an escape chute or fire lifts at both ends of the building is necessary.

Keywords: Hospital, individuals with limited mobility, evacuation system, escape chute, fire lifts, wheelchair-accessible, evacuation time



PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepastakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh Skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.





UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Dosen pembimbing, Ir. Paulus Agus Susanto, M.T. atas bimbingan yang diberikan selama proses pengerjaan penelitian.
- Dosen penguji, Dr. Ir. Kamal Abdullah Arif, M.Eng dan Dr. Alwin Suryono Sombu, Ir., M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.



Bandung, Maret 2022

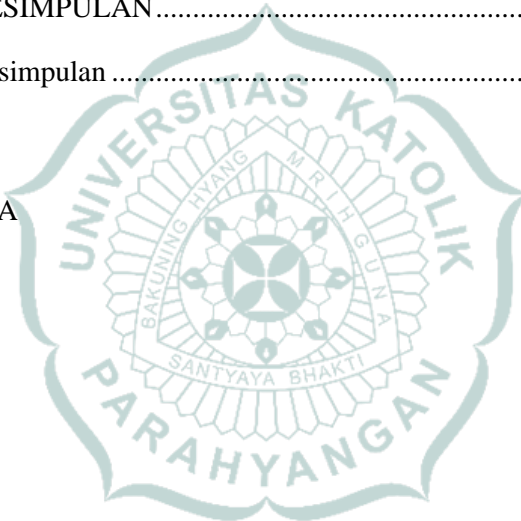
Rowen Christopher



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1	PENDAHULUAN 1
1.1.	Latar Belakang 1
1.2.	Perumusan Masalah 2
1.3.	Pertanyaan Penelitian 2
1.4.	Tujuan Penelitian 3
1.5.	Manfaat Penelitian 3
1.6.	Ruang Lingkup Penelitian 3
1.7.	Kerangka Penelitian 4
BAB 2	TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1.	Rumah Sakit 5
2.2.	Teori Kebakaran 7
2.3.	Penanggulangan Kebakaran 13
2.4.	Evaluasi Waktu Evakuasi Pada Bangunan 15
2.5.	Pergerakan Individu Mobilitas Terbatas 19
2.6.	Sistem Proteksi Kebakaran 21
2.7.	Sistem Evakuasi Bangunan 27
2.8.	Hipotesis 33
BAB 3	METODE PENELITIAN 35
3.1.	Jenis Penelitian 35

3.2.	Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.3.	Variabel Penelitian	35
3.4.	Teknik Pengumpulan Data	36
3.5.	Tahap Analisis Data	36
3.6.	Tahap Penarikan Kesimpulan	37
BAB 4	HASIL PENGAMATAN DAN SIMULASI	39
4.1	Data Bangunan	39
4.2	Hasil Simulasi	52
4.3	Analisis	68
BAB 5	KESIMPULAN	71
5.1.	Kesimpulan	71
DAFTAR PUSTAKA		73



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Penelitian	4
Gambar 2.1 Reaksi pembakaran	8
Gambar 2.2 Tabel titik nyala berbagai material.....	8
Gambar 2.3 Diagram pertumbuhan Api.....	9
Gambar 2.4 Konveksi	10
Gambar 2.5 Konduksi	11
Gambar 2.6 Radiasi.....	11
Gambar 2.7 Pengaruh panas terhadap manusia	12
Gambar 2.8 Diagram Urutan Tindakan.....	17
Gambar 2.9 Tabel waktu tambahan sebelum pergerakan evakuasi.	17
Gambar 2.10 Rumus perhitungan RSET.....	18
Gambar 2.11 Tabel Visibilitas Asap untuk Evakuasi	18
Gambar 2.12 Tabel kecepatan pergerakan individu mobilitas terbatas pada bidang datar. 19	
Gambar 2.13 Tabel kecepatan pergerakan individu mobilitas terbatas saat menaiki tangga. 20	
Gambar 2.14 Tabel kecepatan pergerakan individu mobilitas terbatas saat turun tangga. 20	
Gambar 2.15 Tabel waktu yang dibutuhkan untuk membuka dan menutup pintu individu mobilitas terbatas.	21
Gambar 2.16 Sprinkler.....	21
Gambar 2.17 Heat Detector	22
Gambar 2.18 Smoke Detector.....	23
Gambar 2.19 Klasifikasi Kelas Bangunan	25
Gambar 2.20 TKA elemen bangunan	25
Gambar 2.21 TKA elemen bangunan lanjutan.....	26

Gambar 2.22 Gambar Tipikal Ram.....	28
Gambar 2.23 Denah Lif	30
Gambar 2.24 <i>Escape Chute</i>	31
Gambar 2.25 Langkah penggunaan <i>escape chute</i>	32
Gambar 4.1 Denah Lantai 1 Rumah Sakit Mandaya.....	39
Gambar 4.2 Denah Lantai 2 Rumah Sakit Mandaya.....	40
Gambar 4.3 Denah Lantai 3 Rumah Sakit Mandaya.....	41
Gambar 4.4 Denah Lantai 5 Rumah Sakit Mandaya.....	41
Gambar 4.5 Kondisi Kamar Rumah Sakit Mandaya.....	42
Gambar 4.6 Kondisi Koridor Rumah Sakit Mandaya.....	43
Gambar 4.7 Kondisi Entrance Ram Emergency Rumah Sakit Mandaya.....	43
Gambar 4.8 Kondisi Ram Emergency Rumah Sakit Mandaya.....	44
Gambar 4.9 Kondisi Exit Ram Emergency Rumah Sakit Mandaya	44
Gambar 4.10 Hydrant Pada Koridor Rumah Sakit Mandaya.....	45
Gambar 4.11 APAR Pada Koridor Rumah Sakit Mandaya	45
Gambar 4.12 Heat Sensor Pada Koridor Rumah Sakit Mandaya	46
Gambar 4.13 Sprinkler Pada Koridor Rumah Sakit Mandaya.....	46
Gambar 4.14 Sprinkler Pada Kamar Rumah Sakit Mandaya.....	47
Gambar 4.15 Smoke Detector Pada Kamar Rumah Sakit Mandaya.....	47
Gambar 4.16 Jalur Evakuasi Lantai 1 Rumah Sakit Mandaya.....	48
Gambar 4.17 Jalur Evakuasi lantai 2 Rumah Sakit Mandaya	49
Gambar 4.18 Jalur Evakuasi Lantai 3 Rumah Sakit Mandaya.....	50
Gambar 4.19 Jalur Evakuasi Lantai 5 Rumah Sakit Mandaya.....	51
Gambar 4.20 Denah Lantai kondisi eksisting	52
Gambar 4.21 Posisi Pasien Kondisi Eksisting	53
Gambar 4.22 Posisi Eksit Kondisi Eksisting	53

Gambar 4.23 Lokasi Assembly Point Evakuasi.....	53
Gambar 4.24 Jalur evakuasi kondisi eksisting	54
Gambar 4.25 Waktu Akhir Evakuasi kursi roda pada kondisi eksisting (ram).....	54
Gambar 4.26 Waktu Akhir Evakuasi bed pada kondisi eksisting (ram)	54
Gambar 4.27 Denah kondisi A dengan chute	55
Gambar 4.28 Denah kondisi A dengan <i>lif</i>	55
Gambar 4.29 Posisi Pasien Kondisi A	55
Gambar 4.30 Posisi Eksit Kondisi A	56
Gambar 4.31 Lokasi Assembly Point Evakuasi.....	56
Gambar 4.32 Jalur evakuasi kondisi A	56
Gambar 4.33 Waktu Akhir Evakuasi kursi roda menggunakan chute	57
Gambar 4.34 Waktu Akhir Evakuasi kursi roda menggunakan lif	57
Gambar 4.35 Waktu Akhir Evakuasi bed menggunakan lif	57
Gambar 4.36 Denah kondisi B menggunakan chute	58
Gambar 4.37 Denah kondisi B menggunakan lif.....	58
Gambar 4.38 Posisi Pasien Kondisi B	58
Gambar 4.39 Posisi Eksit Kondisi B.....	59
Gambar 4.40 Lokasi Assembly Point Evakuasi.....	59
Gambar 4.41 Jalur evakuasi kondisi B.....	59
Gambar 4.42 Waktu Akhir Evakuasi kursi roda menggunakan chute	60
Gambar 4.43 Waktu Akhir Evakuasi kursi roda menggunakan lif	60
Gambar 4.44 Waktu Akhir Evakuasi bed menggunakan lif	60
Gambar 4.45 Denah kondisi C menggunakan chute.....	61
Gambar 4.46 Denah kondisi C menggunakan lif.....	61
Gambar 4.47 Posisi Pasien Kondisi C	61
Gambar 4.48 Posisi eksit Kondisi C	62

Gambar 4.49 Lokasi Assembly Point Evakuasi.....	62
Gambar 4.50 Jalur evakuasi kondisi C.....	62
Gambar 4.51 Waktu Akhir Evakuasi kursi roda menggunakan chute	63
Gambar 4.52 Waktu Akhir Evakuasi kursi roda menggunakan lif	63
Gambar 4.53 Waktu Akhir Evakuasi bed menggunakan lif	63
Gambar 4.55 Posisi Pasien Kondisi D kombinasi A.....	64
Gambar 4.56 Denah kondisi D kombinasi B	64
Gambar 4.57 Posisi Pasien Kondisi D	64
Gambar 4.60 Lokasi Assembly Point Evakuasi.....	65
Gambar 4.61 Jalur evakuasi kondisi D	66
Gambar 4.62 Waktu akhir evakuasi kombinasi A menggunakan Wheelchair.....	66
Gambar 4.63 Waktu akhir evakuasi kombinasi A menggunakan Bed.....	66
Gambar 4.64 Waktu akhir evakuasi kombinasi B menggunakan Wheelchair.....	67
Gambar 4.65 Waktu akhir evakuasi kombinasi B menggunakan Bed.....	67
Gambar 5.1 Jarak Tempuh antar eksit kombinasi B	72
Gambar 5.2 Jarak tempuh antar eksit kombinasi A	72

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Survey Populasi Rumah Sakit Mandaya	51
Tabel 4.2 Tabel Hasil Waktu Evakuasi (RSET)	63







BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumah sakit sudah ada sejak zaman kuno, walaupun bentuk dan fungsinya cukup berbeda dengan rumah sakit yang ada sekarang. Saat ini, rumah sakit bisa memiliki spesialisasi pada bidang tertentu, seperti rumah sakit umum, rumah sakit anak, rumah sakit jantung, rumah sakit mata, dan lain-lainnya. Rumah sakit juga dapat memberikan pelayanan khusus bagi yang membutuhkan, seperti pelayanan rawat inap, rawat jalan, unit gawat darurat, perawatan intensif, dan rehabilitasi medis.

Oleh karena jenis fungsi dan pelayanan yang ditawarkan semakin berkembang, maka kebutuhan ruang untuk melakukan aktivitas di rumah sakit juga semakin lama semakin membesar. Sekarang, mulai banyak rumah sakit yang memiliki gedung yang bertingkat banyak, dengan tempat penampungan pasien yang perlu menginap atau dimonitor selama proses penyembuhan bisa terdapat pada lantai yang cukup tinggi sehingga lantai dasar dan bawah dapat digunakan ruangnya untuk aktivitas yang lebih mendesak, dan dapat menangani pasien yang baru datang secara cepat yang kemudian akan dikirim ke ruang inap pada lantai atas untuk proses penyembuhan sehingga pasien yang sudah berada di proses penyembuhan tidak memakan ruang sirkulasi untuk pasien yang baru masuk.

Karena fungsi dan pelayanan yang diberikan, maka rumah sakit memiliki tanggung jawab untuk merawat dan menyembuhkan orang yang sakit dan terluka, tidak hanya menyembuhkan, rumah sakit juga memiliki tanggung jawab untuk menjaga keamanan para pasien dalam situasi darurat seperti bencana kebakaran dengan cepat dan efektif.

Bencana di Rumah sakit dapat menjadi sangat berbahaya karena sering kali pasien yang berada atau sedang dirawat di rumah sakit sedang tidak bisa bergerak dengan mudah, atau sedang membutuhkan perhatian khusus lainnya. Karena batasan-batasan yang sedang dialami oleh para pasien ini, rumah sakit membutuhkan suatu protokol atau sistem evakuasi kebakaran yang khusus sehingga dapat menjaga keamanan bagi para pasien, maupun stafnya.

Dalam kondisi kebakaran, rumah sakit perlu menerapkan protokol keamanan yang perlu diikuti oleh stafnya. Protokol tersebut biasa mencakup pelatihan para staf, perawatan kebakaran, dan perencanaan evakuasi. Selain itu, rumah sakit juga harus menerapkan alat-

alat keamanan dan perlindungan kebakaran seperti sprinkler, detektor asap, dan sistem alarm yang terintegrasi dengan sistem lainnya.

Selain sistem deteksi dan pemadaman kebakaran, rumah sakit juga sebaiknya menerapkan sistem evakuasi khusus bagi para pasien yang tidak bisa menggunakan sistem evakuasi biasa. salah satu sistem yang dapat digunakan untuk evakuasi pada rumah sakit adalah *evacuation chute*.

Evacuation chute adalah suatu sistem pipa vertikal yang dapat dipasang di luar, atau di dalam bangunan yang dapat digunakan untuk memindahkan orang atau barang dalam keadaan darurat. Dalam rumah sakit, *evacuation chute* dapat digunakan untuk memindahkan pasien yang tidak dapat bergerak atau dalam kondisi kritis dari lantai atas ke bawah dengan cepat.

Penggunaan *evacuation chute* pada rumah sakit dapat menjadi sangat membantu karena dapat mempercepat proses evakuasi dalam keadaan darurat. Dengan menggunakan *evacuation chute*, pasien yang memerlukan bantuan untuk bergerak, atau sedang tidak bisa bergerak dapat dengan mudah berpindah dari lantai yang tinggi ke lantai bawah sehingga tidak mengganggu proses evakuasi pada sistem evakuasi lainnya seperti pada tangga darurat. Oleh karena itu, penerapan *evacuation chute* pada rumah sakit menarik diteliti dari segi dampaknya terhadap waktu evakuasi pada rumah sakit.

1.2. Perumusan Masalah

1. Sistem evakuasi kebakaran yang diterapkan pada rumah sakit masih kurang efektif untuk menangani pasien dengan mobilitas yang terbatas.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, muncul beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana desain sistem evakuasi kebakaran yang bisa mengakomodasi pasien mobilitas terbatas pada lantai yang tinggi ?
 - a. Apakah sistem evakuasi dapat digunakan oleh pasien mobilitas terbatas dengan aman ?
 - b. Berapa lama waktu evakuasi jika menggunakan sistem evakuasi tersebut?

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui desain sistem evakuasi kebakaran yang efektif dan dapat digunakan oleh pasien mobilitas terbatas pada lantai yang tinggi.
 - a. Mengetahui system evakuasi yang aman dan bisa digunakan oleh pasien mobilitas terbatas.
 - b. Mengetahui lama waktu evakuasi jika menggunakan sistem evakuasi tersebut.

1.5. Manfaat Penelitian

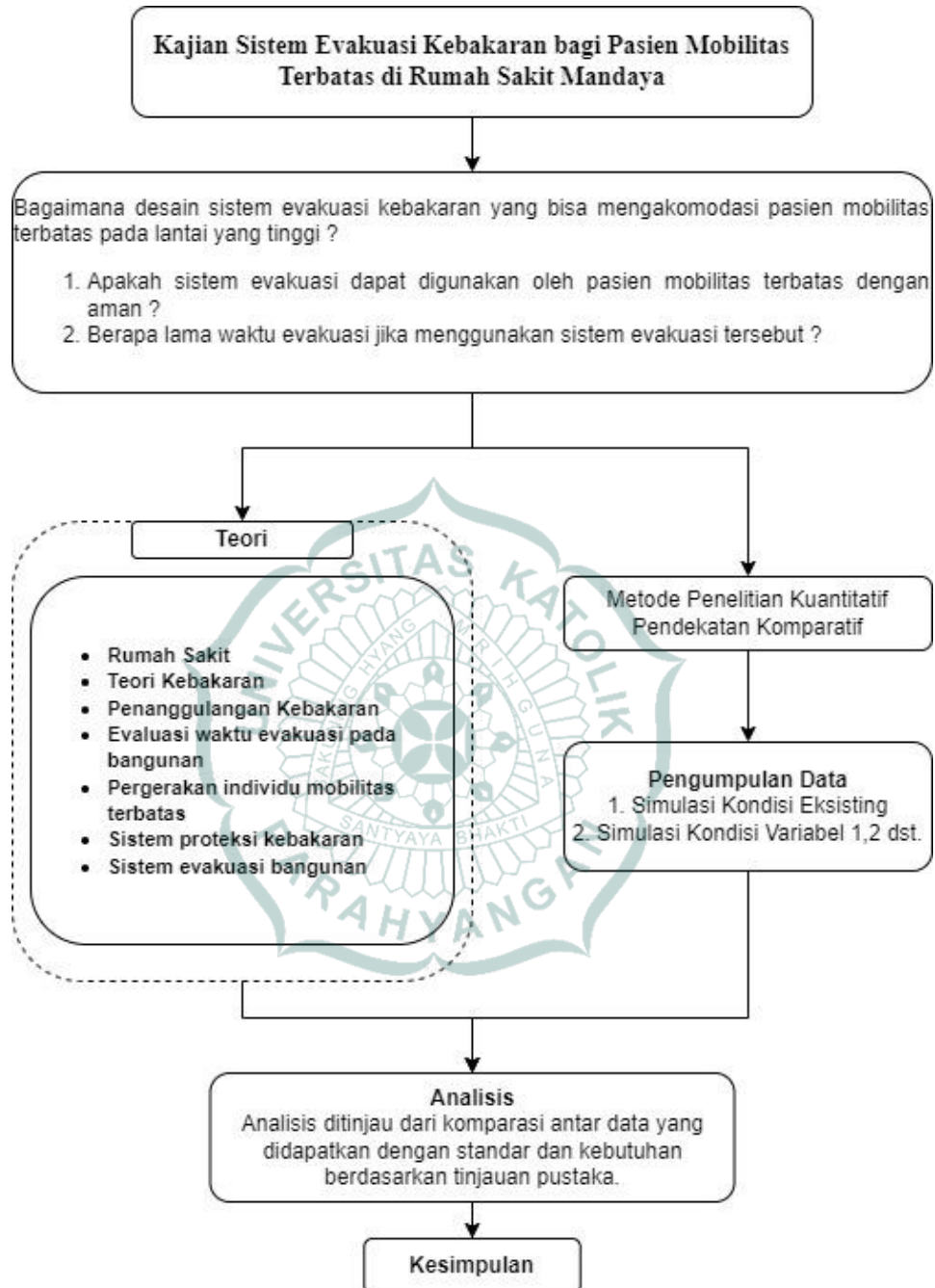
Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan tentang desain sistem evakuasi yang dapat diterapkan pada rumah sakit bertingkat tinggi dengan pasien yang membutuhkan bantuan pada saat evakuasi.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pembahasan sebagai berikut:

1. Lingkup pembahasan penelitian adalah waktu evakuasi yang dibutuhkan.
2. Lingkup individu Mobilitas Terbatas adalah individu dengan kesulitan berjalan baik yang disebabkan oleh luka, penyakit, kondisi bawaan atau kecelakaan.
3. Lingkup sistem evakuasi adalah jalur lintasan serta elemen lain yang dapat membantu penghuni untuk keluar dari bangunan, dan jarak tempuh dari lintasan mulai dari posisi penghuni ke tempat aman.

1.7. Kerangka Penelitian



Gambar 1.1 Kerangka Penelitian