

**SKRIPSI**

**MITIGASI BENCANA KEBAKARAN SKALA LINGKUNGAN PERMUKIMAN  
PADAT DI KECAMATAN TAMALATE  
(STUDI KASUS: KELURAHAN JONGAYA, KOTA MAKASSAR)**

Disusun dan diajukan oleh:

**UMAR  
D101181014**



**DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)**

**MITIGASI BENCANA KEBAKARAN SKALA LINGKUNGAN PERMUKIMAN  
PADAT KECAMATAN TAMALATE  
(STUDI KASUS: KELURAHAN JONGAYA, KOTA MAKASSAR)**

Disusun dan diajukan oleh:

**UMAR**

**D101181014**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas

Teknik Universitas Hasanuddin

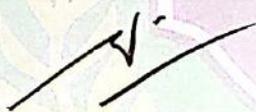
Pada tanggal 2 Agustus 2022

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

  
**Dr. Ir. Hi. Mimi Arifin, MS.i**  
NIP. 19661218 199303 2 001

  
**Isfa Sastrawati, ST., MT**  
NIP. 19741220 200501 2 001

Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota  
Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

  
  
**Dr. Eng. Abdul Rachman Rasvid, S.T., M.Si**  
NIP. 19741006 200812 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Umar  
NIM : D101181014  
Program Studi : Perencanaan Wilayah dan Kota  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul:

**Mitigasi Bencana Kebakaran Skala Lingkungan Permukiman Padat  
Kecamatan Tamalate**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 2 Agustus 2022

Yang Menyatakan



METERAI TEMPEL  
10.000  
05422AJX868987294

(Umar)

## KATA PENGANTAR



### **Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan proposal ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Baginda Rasulullah SAW sebagai panutan hidup kita, beserta keluarganya.

Sebuah proses tanpa kesalahan ibarat kehidupan tanpa dosa. Kesalahan itu mutlak adanya namun atas berkat petunjuk Allah SWT yang diwujudkan dengan usaha dan kerja keras serta bimbingan dan arahan dari berbagai pihak makalaporan tugas akhir yang berjudul **“Mitigasi Bencana Kebakaran Skala Lingkungan Permukiman Padat di Kecamatan Tamalate (Studi Kasus: Kelurahan Jongaya, Kota Makassar)”** dapat diselesaikan sebagai syarat utama dalam penyelesaian Studio Akhir Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini membahas mengenai seberapa besar suatu permukiman berpenduduk terhadap resiko bencana kebakaran. Dalam menentukan resiko bencana kebakaran pada permukiman dalam penelitian ini menggunakan beberapa variabel yang terdiri dari variabel ancaman, variabel kerentanan dan variabel ketahanan di mana masing-masing dari variabel tersebut memiliki indikator yang digunakan dalam melakukan perhitungan resiko bencana kebakaran dengan melakukan pembobotan (*scoring*). Setelah mengetahui tingkat resiko bencana kebakaran di lokasi penelitian, maka langkah selanjutnya adalah menentukan arahan penanganan bencana kebakaran dalam bentuk mitigasi yang terbagi atas dua bagian yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non-struktural.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari proposal ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun terlepas dari semua itu, penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyajikan yang terbaik. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan proposal ini. Akhir kata, harapan penulis semoga karya ini dapat

bermanfaat demi kemajuan ilmu pengetahuan dan semoga Allah SWT meridhoi segala usaha yang telah dilakukan. Aamiin yaa Rabbal Aalamiin.

Makassar, 2 Agustus 2022

(Umar)

---

**Sitasi dan Alamat Kontak:**

Harap menuliskan sumber skripsi ini dengan cara penulisan sebagai berikut.

Umar. 2022. *Mitigasi Bencana Kebakaran Skala Lingkungan Permukiman Kumuh di Kecamatan Tamalate*. Skripsi Sarjana, Prodi S1 PWK Universitas Hasanuddin. Makassar.

Demi peningkatan kualitas dari skripsi ini, kritik dan saran dapat dikirimkan ke penulis melalui alamat email berikut ini: [accessumar08@gmail.com](mailto:accessumar08@gmail.com)

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran *Allah Subhanahu Wa Ta'ala* karena dengan Ridho dan Rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tak lupa pula salam dan shalawat penulis haturkan kepada khalifah umat muslim Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umatnya ke jalan yang ridhoi Allah SWT.

Sebagai manusia biasa yang memiliki keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan, tentu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini tidak luput dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta (Bapak Muchtar Dg. Eppe dan Ibu Dg. Embong). Terima kasih atas cinta, doa, waktu, pengorbanan, tenaga, fikiran, ilmu dan segalanya yang dilimpahkan kepada penulis setulusnya dan tanpa batasan. Semoga di masa mendatang orang tua penulis bahagia dan selalu dirahmati oleh *Allah Subhanahu Wa Ta'ala* serta kita dapat berkumpul di Surga-Nya kelak. Aamiin ya rabbal a'laamiin;
2. Saudara-saudara terkasih (Suparman, Rangga, Wiwi dan Tira) terima kasih atas doa, kasih sayang, kesabaran dan pengabdian kepada penulis. Semoga kelak menjadi muslim yang lebih sholeh dan soleha serta kita dapat berkumpul di Surga-Nya kelak. Aamiin ya rabbal alamin;
3. Rektor Universitas Hasanuddin Prof. Dr. Jamaluddin Jompa, M.Si atas kebijakan dan dukungannya yang diberikan kepada penulis;
4. Prof. Dr. Ir. Muh. Isran Ramli, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas segala kebijakannya.
5. Kepala Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin sekaligus Dosen Penasehat Akademik (Bapak Dr. Eng. Abdul Rachman Rasyid, S.T., M.Si.) atas kebijakan, nasihat, kasih sayang dan arahan yang diberikan selama masa perkuliahan kepada penulis;

6. Dosen Pembimbing utama, Ibu Dr. Ir. Hj. Mimi Arifin, MS.i atas bekal ilmu, waktu, motivasi, tenaga dan senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir;
7. Dosen Pembimbing pendamping, Ibu Isfa Sastrawati, ST., MT atas bekal ilmu, waktu, motivasi, tenaga dan senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir;
8. Kepala Studio Akhir, Ibu Dr. Techn. Yashinta K.D. Sutopo, S.T., M.IP yang tiada hentinya memberi motivasi, bimbingan, doa serta selalu mengingatkan penulis akan Allah SWT;
9. Dosen Penguji, Ibu Dr. Wiwik Wahidah Osman, ST., MT atas kesediaannya untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
10. Dosen Penguji, Ibu Dr-Techn. Yashinta Kumala Dewi, ST., MIP atas kesediaannya untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dari awal penyusunan tugas akhir sampai dengan saat ini;
11. Seluruh dosen Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Terima kasih atas segala bekal ilmu dan keikhlasan hati dalam membimbing penulis selama menempuh pendidikan S1;
12. Seluruh staf administrasi dan pelayanan Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin, khususnya Bapak Haerul Muayyar, S.Sos yang senantiasa dengan kemurahan hatinya membantu penulis dalam kelengkapan administrasi dari awal perkuliahan hingga saat ini;
13. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, atas bantuan finansial kepada penulis melalui program Beasiswa Bidikmisi sehingga penulis dapat melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Universitas Hasanuddin;
14. Kepada pihak KOTAKU Makassar yang telah membantu memberikan masukan dan data terkait penelitian yang sangat bermanfaat bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini;

15. Teman-teman RASTER 2018 atas kebahagiaan, pengalaman, dan kebersamaan yang diukir selama empat tahun;
16. Teman-teman seperjuangan Laboratorium *Housing and Settlement* atas kebersamaan dan bantuannya dalam menyusun proposal penelitian ini. Semoga kita semua dapat bermanfaat bagi nusa dan bangsa kedepannya; dan
17. Kepada saudari Khumairah Zulaqaidah dan Nada Salsabilah yang menyempatkan waktu dan tenaganya untuk melakukan survey di lokasi penelitian yang penuh dengan drama;
18. Kepada Timses (Andi Alifia Noor Alisa M, Nur Azizah, dan Dewi Sristiana) yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi sehingga terdapat jalan keluar dari masalah penelitian yang dilakukan;

Semoga Allah Subhanawata'ala memberikan balasan pahala yang berlipat atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Aamiin ya Robbal 'aalaamiin.

Makassar, 2 Agustus 2022

(Umar)

## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xix</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xx</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Pertanyaan Penelitian .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. <i>Output</i> Penelitian .....	4
1.6. <i>Outcome</i> Penelitian .....	4
1.7. Ruang Lingkup Penelitian .....	4
1.8. Sistematika Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1. Permukiman Kumuh .....	7
2.2. Teori Dasar Kebakaran .....	8
2.2.1. Teori Api .....	8
2.2.2. Deskripsi dan Faktor Kebakaran .....	10
2.2.3. Klasifikasi Kebakaran .....	15

2.3.	Faktor Bencana .....	16
2.3.1.	Ancaman ( <i>Hazard</i> ) .....	19
2.3.2.	Kerentanan ( <i>Vulnerability</i> ) .....	21
2.3.3.	Ketahanan ( <i>Capacity</i> ) .....	25
2.4.	Tata Bangunan dan Lingkungan .....	27
2.5.	Manajemen Penanggulangan Bencana .....	34
2.6.	Mitigasi Bencana .....	36
2.7.	Jalur Evakuasi dan Tempat Evakuasi .....	43
2.7.1.	Jalur Evakuasi .....	43
2.7.2.	Tempat Evakuasi (TES) .....	44
2.8.	Penelitian Terkait .....	45
2.9.	Kerangka Konsep .....	54
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>56</b>
3.1.	Jenis Penelitian .....	56
3.2.	Lokasi Penelitian .....	56
3.3.	Jenis Data dan Sumber Data .....	58
3.3.1.	Menjawab Rumusan Masalah 1 .....	60
3.3.2.	Menjawab Rumusan Masalah 2 .....	60
3.3.3.	Menjawab Rumusan Masalah 3 .....	61
3.4.	Teknik Analisis Data .....	62
3.4.1.	Berdasarkan Rumusan Masalah 1 .....	62
3.4.2.	Berdasarkan Rumusan Masalah 2 .....	62
3.4.3.	Berdasarkan Rumusan Masalah 3 .....	65
3.5.	Variabel Penelitian .....	66
3.6.	Definisi Operasional .....	69
3.7.	Kerangka Penelitian .....	71
<b>BAB IV GAMBARAN UMUM .....</b>		<b>73</b>
4.1.	Gambaran Umum Kota Makassar .....	73
4.1.1.	Letak Administrasi Kota Makassar .....	73

4.1.2. Letak Geografis Kota Makassar .....	76
4.1.3. Kondisi Demografi Kota Makassar .....	76
4.1.4. Kejadian Bencana Kebakaran di Kota Makassar .....	77
4.2. Gambaran Umum Kecamatan Tamalate .....	82
4.2.1. Kondisi Geografis dan Batas Wilayah Kecamatan Tamalate .....	83
4.2.2. Kondisi Demografi Kecamatan Tamalate .....	85
4.2.3. Kejadian Bencana Kebakaran di Kecamatan Tamalate .....	86
4.3. Gambaran Umum Kelurahan Jongaya .....	87
4.4. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	87
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>90</b>
5.1. Analisis Karakteristik Bangunan Terkait Resiko Bencana Kebakaran .....	90
5.1.1. Jenis Bangunan Berdasarkan Material .....	90
5.1.2. Ukuran Bangunan .....	101
5.1.3. Jumlah Lantai .....	106
5.1.4. Kerapatan Bangunan .....	110
5.1.5. Kepadatan Bangunan .....	114
5.1.6. Koefisien Dasar Bangunan (KDB) .....	115
5.2. Analisis Tingkat Resiko Bencana Kebakaran di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya .....	118
5.2.1. Ancaman .....	118
5.2.2. Kerentanan .....	131
5.2.3. Ketahanan .....	139
5.2.4. Nilai Resiko Bencana Kebakaran di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya .....	156
5.3. Arah Mitigasi Bencana Kebakaran Permukiman di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya Sebagai Upaya Pengurangan Resiko Bencana Kebakaran .....	165
5.3.1. Mitigasi Struktural .....	165
5.3.2. Mitigasi Non-Struktural .....	180
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>183</b>
6.1. Kesimpulan .....	183

6.2. Saran .....	183
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>185</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>191</b>
<b><i>CURRICULUM VITAE</i> .....</b>	<b>216</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Segitiga Api ( <i>Fire Triangle</i> ).....	9
<b>Gambar 2.2</b>	Bidang Empat Api ( <i>Tetrahedron of Fire</i> ).....	10
<b>Gambar 2.3</b>	Kurva Temperatur dan Waktu Terjadinya Kebakaran .....	14
<b>Gambar 2.4</b>	Model Terjadinya Bencana Menurut Sanderson .....	17
<b>Gambar 2.5</b>	Model Terjadinya Bencana Menurut Pusat Mitigasi Bencana ITB .....	18
<b>Gambar 2.6</b>	Bidang Kerja Minimum Mobil Pemadam Kebakaran .....	31
<b>Gambar 2.7</b>	Perkerasan Untuk Keluar Masuknya Mobil Pemadam Kebakaran .....	32
<b>Gambar 2.8</b>	Siklus Manajemen Bencana .....	34
<b>Gambar 2.9</b>	Arahan Mitigasi Non-Struktural: Program TriBina dalam KIP .....	42
<b>Gambar 2.10</b>	Konsep Penanggulangan Bencana dengan Nilai Tambah .....	43
<b>Gambar 2.11</b>	Skema Model Penyebaran Api di Perkotaan .....	46
<b>Gambar 2.12</b>	Asumsi Ketinggian, Ukuran dan Jarak Antar Bangunan .....	47
<b>Gambar 2.13</b>	Perspektif Pandangan Mata Burung pada Daerah yang Terbakar Terlihat dari Arah Barat ke Timur .....	47
<b>Gambar 2.14</b>	Foto Udara Area Kebakaran Kota Sakata .....	48
<b>Gambar 2.15</b>	Hasil Simulasi Penyebaran Api .....	48
<b>Gambar 2.16</b>	Hasil Simulasi Penyebaran Api Pukul 22.00, 29 Oktober .....	49
<b>Gambar 2.17</b>	Hasil Simulasi Penyebaran Api Pukul 02.00, 30 Oktober .....	49
<b>Gambar 2.18</b>	Hasil Simulasi Penyebaran Api Pukul 02.00, 30 Oktober .....	49
<b>Gambar 2.19</b>	Perbandingan Catatan Kejadian dan Simulasi Penyebaran Api, (A) Penyebaran Api yang Tercatat (B) Hasil Simulasi Penyebaran Api ....	50
<b>Gambar 2.20</b>	Kerangka Konsep .....	55
<b>Gambar 3.21</b>	Peta Orientasi Kawasan Penelitian Terhadap Kota Makassar .....	58
<b>Gambar 3.22</b>	Peta Lokasi Penelitian .....	59
<b>Gambar 3.23</b>	Kerangka Pikir Penelitian .....	72
<b>Gambar 4.24</b>	Peta Administrasi Kota Makassar .....	75
<b>Gambar 4.25</b>	Kunjungan ke Markas Besar Dinas Pemadam Kebakaran Kota Makassar .....	82

<b>Gambar 4.26</b>	Peta Administrasi Kec. Tamalate .....	84
<b>Gambar 5.27</b>	Rumah Bermaterial Kayu .....	90
<b>Gambar 5.28</b>	Rumah Bermaterial Kayu dan Semen .....	91
<b>Gambar 5.29</b>	Rumah Bermaterial Semen .....	91
<b>Gambar 5.30</b>	Peta Jenis Bangunan Berdasarkan Materialnya .....	94
<b>Gambar 5.31</b>	Diagram Persentase Jenis Bangunan di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya ...	95
<b>Gambar 5.32</b>	Bangunan Tahan Api .....	98
<b>Gambar 5.33</b>	Bangunan Tidak Mudah Terbakar .....	98
<b>Gambar 5.34</b>	Bangunan Sangat Mudah Terbakar .....	99
<b>Gambar 5.35</b>	Peta Jenis Bangunan Berdasarkan Kemudahan Terbakarnya .....	100
<b>Gambar 5.36</b>	Bangunan Berukuran Besar .....	102
<b>Gambar 5.37</b>	Bangunan Berukuran Sedang .....	102
<b>Gambar 5.38</b>	Bangunan Berukuran Kecil .....	102
<b>Gambar 5.39</b>	Peta Jenis Bangunan Berdasarkan Ukurannya .....	103
<b>Gambar 5.40</b>	Diagram Persentase Jenis Bangunan Berdasarkan Ukuran Bangunan di RT 04 RW Kel. Jongaya .....	104
<b>Gambar 5.41</b>	Peta Jenis Bangunan Berdasarkan Ukuran Bangunan .....	105
<b>Gambar 5.42</b>	Bangunan 2 Lantai Permanen .....	107
<b>Gambar 5.43</b>	Bangunan 2 Lantai Non Permanen .....	107
<b>Gambar 5.44</b>	Bangunan 2 Lantai Semi Permanen .....	107
<b>Gambar 5.45</b>	Bangunan 1 Lantai Permanen .....	107
<b>Gambar 5.46</b>	Bangunan 1 Lantai Non Permanen .....	108
<b>Gambar 5.47</b>	Peta Bangunan Berdasarkan Jumlah Lantai .....	109
<b>Gambar 5.48</b>	Diagram Persentase Jenis Bangunan Berdasarkan Jumlah Lantai di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	110
<b>Gambar 5.49</b>	Bangunan Dengan Dinding Bersambung .....	111
<b>Gambar 5.50</b>	Bangunan Dengan Kerapatan 0-2 m .....	112
<b>Gambar 5.51</b>	Peta Kerapatan Bangunan .....	113
<b>Gambar 5.52</b>	Peta Bangunan Berdasarkan Persentase KDB .....	117
<b>Gambar 5.53</b>	Peta Bangunan Berdasarkan Ancaman Arus Listrik .....	121
<b>Gambar 5.54</b>	Industri Rumah Tangga Tanpa Penjualan Gas LPG .....	123

<b>Gambar 5.55</b>	Peta Bangunan Dengan Keberadaan Industri di Dalamnya .....	124
<b>Gambar 5.56</b>	Industri Rumah Tangga Dengan Penjualan Gas LPG .....	126
<b>Gambar 5.57</b>	Peta Bangunan Tempat Penjualan LPG .....	127
<b>Gambar 5.58</b>	Peta Penyalaan Api Secara Langsung .....	130
<b>Gambar 5.69</b>	Peta Bangunan Berdasarkan Pendapatan Penduduk .....	133
<b>Gambar 5.60</b>	Peta Bangunan Berdasarkan Penduduk Usia Rentan .....	135
<b>Gambar 5.61</b>	Diagram Temperatur Udara Kota Makassar .....	137
<b>Gambar 5.62</b>	Peta Arah dan Kecepatan Angin Kota Makassar .....	138
<b>Gambar 5.63</b>	Kanal Jongaya Sebagai Salah Satu Sumber Air .....	140
<b>Gambar 5.64</b>	Sumber Air Sumur Umum RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	140
<b>Gambar 5.65</b>	Peta Titik Sumur Umum di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	142
<b>Gambar 5.66</b>	Lokasi Kaveling Proses Pembangunan Lokasi Penelitian .....	144
<b>Gambar 5.67</b>	Peta Kondisi Lebar Jalan di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	150
<b>Gambar 5.68</b>	Peta Zona Jangkauan Mobil Pemadam Kebakaran di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	151
<b>Gambar 5.69</b>	Markas Besar Dinas Pemadam Kebakaran Kota Makassar dan Armada Pemadam Kebakaran .....	153
<b>Gambar 5.70</b>	Peta Lokasi Pemadam Kebakaran Terdekat dari RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	155
<b>Gambar 5.71</b>	Peta Klasifikasi Resiko Bencana Kebakaran di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	164
<b>Gambar 5.72</b>	Arahan Mitigasi Struktural: <i>Mini Circuit Breaker</i> (MCB) .....	166
<b>Gambar 5.73</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Ilustrasi Tembok Pemisah Tahan Api .....	166
<b>Gambar 5.74</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Ilustrasi Desain Khusus Dapur Rumah ...	167
<b>Gambar 5.75</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Motor Pemadam Kebakaran .....	168
<b>Gambar 5.76</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Pompa Air Pemadam Api Portabel .....	168
<b>Gambar 5.77</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Arahan Lokasi Hydrant Lingkungan di RT 04 RW 02 .....	170
<b>Gambar 5.78</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Lokasi Pompa Air Pemadam Portabel dan Motor Pemadam Kebakaran di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	171
<b>Gambar 5.79</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Arahan Lokasi Pengisian Air Mobil	172

	Pemadam Kebakaran di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	
<b>Gambar 5.80</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Konsep Pemadam Kebakaran di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	175
<b>Gambar 5.81</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Alat Pemadam Api Ringan (APAR) .....	176
<b>Gambar 5.82</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Arahan Sirkulasi Jalur Evakuasi dan Titik Kumpul Sementara di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	179
<b>Gambar 5.83</b>	Arahan Mitigasi Struktural: Arahan Papan Informasi Pada Jalur Evakuasi di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	180
<b>Gambar 5.84</b>	Arahan Mitigasi Non-Struktural: Konsep Penanggulangan Bencana ..	181

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Klasifikasi (Kelas) Kebakaran Berdasarkan NFPA dan Media Pemadam Efektifnya .....	15
<b>Tabel 2.2</b>	Klasifikasi Konstruksi Bangunan .....	28
<b>Tabel 2.3</b>	Jenis Bangunan Berdasarkan Sifat Pembakarannya .....	29
<b>Tabel 2.4</b>	Nilai Interval Waktu Antara Dua Tahap Kebakaran .....	30
<b>Tabel 2.5</b>	Klasifikasi Ukuran Bangunan .....	30
<b>Tabel 2.6</b>	Tinggi dan Jarak Minimum Antar Bangunan Gedung .....	31
<b>Tabel 2.7</b>	Klasifikasi Kepadatan Bangunan .....	32
<b>Tabel 2.8</b>	Garis Besar Kejadian Kebakaran Sakata .....	47
<b>Tabel 2.9</b>	Penelitian Terkait .....	51
<b>Tabel 3.10</b>	Jenis dan Kebutuhan Data .....	61
<b>Tabel 3.11</b>	Tolak Ukur Nilai Bobot Variabel Penelitian .....	63
<b>Tabel 3.12</b>	Kelas Resiko Bencana Kebakaran .....	64
<b>Tabel 3.13</b>	Penilaian Resiko Bencana Kebakaran Terhadap Faktor Ancaman, Kerentanan, dan Ketahanan .....	64
<b>Tabel 3.14</b>	Variabel Penelitian .....	67
<b>Tabel 4.15</b>	Luas Kota Makassar per Kecamatan .....	74
<b>Tabel 4.16</b>	Jumlah dan Kepadatan Penduduk Kota Makassar per Kecamatan Tahun 2020 .....	77
<b>Tabel 4.17</b>	Kasus Kebakaran di Kota Makassar Dalam Kurun Waktu 5 Tahun Terakhir .....	78
<b>Tabel 4.18</b>	Kejadian Kebakaran Menurut Bulan Lima Tahun Terakhir (2016-2020) .	78
<b>Tabel 4.19</b>	Jumlah Kejadian Kebakaran Berdasarkan Penyebab Kejadian di Kota Makassar Pada Tahun 2012-2016 .....	79
<b>Tabel 4.20</b>	Penyebab Kejadian Kebakaran di Kota Makassar .....	80
<b>Tabel 4.21</b>	Jumlah Penduduk, Rumah Tangga dan Kepadatan Penduduk Menurut Kelurahan di Kecamatan Tamalate Tahun 2019 .....	85

<b>Tabel 4.22</b>	Jumlah Kejadian Kebakaran Per Kelurahan di Kecamatan Tamalate dalam 5 Tahun Terakhir (2016-2020) .....	86
<b>Tabel 4.23</b>	Kasus Kebakaran di Kel. Jongaya .....	88
<b>Tabel 5.24</b>	Jumlah Bangunan Berdasarkan Material di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya ..	92
<b>Tabel 5.25</b>	Jumlah Bangunan Berdasarkan Kemudahan Terbakarnya .....	97
<b>Tabel 5.26</b>	Ukuran Bangunan di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	101
<b>Tabel 5.27</b>	Tinggi Bangunan di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	106
<b>Tabel 5.28</b>	Jumlah Bangunan Berdasarkan Kerapatan .....	111
<b>Tabel 5.29</b>	Jumlah Bangunan Berdasarkan Persentase KDB .....	116
<b>Tabel 5.30</b>	Jumlah Bangunan Berdasarkan Ancaman Arus Listrik .....	119
<b>Tabel 5.31</b>	Jumlah Bangunan Berdasarkan Keberadaan Industrinya .....	122
<b>Tabel 5.32</b>	Jumlah Bangunan Tempat Penjual LPG .....	125
<b>Tabel 5.33</b>	Jumlah Bangunan Berdasarkan Penyalaan Api Secara Langsung .....	128
<b>Tabel 5.34</b>	Pendapatan Bangunan Perbangunan .....	131
<b>Tabel 5.35</b>	Jumlah Bangunan Berdasarkan Penduduk Usia Rentan .....	134
<b>Tabel 5.36</b>	Kelas Kecepatan Angin Menurut Skala Beaufort .....	136
<b>Tabel 5.37</b>	Klasifikasi Suhu Perkotaan .....	137
<b>Tabel 5.38</b>	Ilustrasi Kondisi Lebar Jalan Pada Lokasi Penelitian di RT 04 RW 02 Kel. Jongaya .....	145
<b>Tabel 5.39</b>	Skoring Variabel Ancaman .....	157
<b>Tabel 5.40</b>	Skoring Variabel Kerentanan .....	158
<b>Tabel 5.41</b>	Skoring Variabel Ketahanan .....	160
<b>Tabel 5.42</b>	Kelas Resiko Kebakaran .....	161
<b>Tabel 5.43</b>	Klasifikasi Resiko Bencana Kebakaran .....	163

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Kuesioner Pengambilan Data Karakteristik Bangunan dan Tingkat Resiko Bencana Kebakaran .....	191
<b>Lampiran 2</b>	Hasil Perhitungan Nilai Tingkat Resiko Bencana Kebakaran di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya, Kecamatan Tamalate .....	194
<b>Lampiran 3</b>	Dokumentasi Survey .....	215

**MITIGASI BENCANA KEBAKARAN SKALA LINGKUNGAN PERMUKIMAN  
PADAT DI KECAMATAN TAMALATE  
(STUDI KASUS: KELURAHAN JONGAYA, KOTA MAKASSAR)**

Umar<sup>1)</sup>, Mimi Arifin<sup>2)</sup>, Isfa Sastrawati<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: [accessumar08@gmail.com](mailto:accessumar08@gmail.com)

<sup>2)</sup>Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: [mimiarifin@yahoo.com](mailto:mimiarifin@yahoo.com)

<sup>3)</sup>Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Email: [sastra.isfa@gmail.com](mailto:sastra.isfa@gmail.com)

**ABSTRAK**

Permukiman padat merupakan daerah yang rentan terhadap resiko bencana kebakaran. Permukiman di Kelurahan Jongaya memiliki riwayat bencana terdampak kebakaran tertinggi di Kota Makassar. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bangunan terkait resiko bencana kebakaran, mengidentifikasi tingkat resiko bencana kebakaran, dan menyusun arahan mitigasi bencana kebakaran. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu survey lapangan, dokumentasi, wawancara, dan studi kepustakaan. Identifikasi karakteristik bangunan dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif yaitu dengan mengelompokkan bangunan berdasarkan material, ukuran, jumlah lantai, kerapatan, kepadatan dan koefisien dasar bangunan (KDB), kemudian teknik analisis spasial digunakan untuk memetakan karakteristik bangunan tersebut. Identifikasi tingkat resiko bencana kebakaran dilakukan dengan menggunakan teknik analisis pembobotan (*scoring*) yaitu dengan menentukan nilai dari variabel ancaman, kapasitas, dan variabel kerentanan, selanjutnya teknik analisis spasial dilakukan untuk memetakan tingkat resiko bencana kebakaran berdasarkan variabel-variabel tersebut. Arahan mitigasi bencana kebakaran berdasarkan hasil identifikasi dilakukan dengan menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif untuk menarasikan arahan, analisis spasial untuk memetakan arahan, dan studi kepustakaan untuk menambah konsep arahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik bangunan yang rentan terjadi kebakaran karena kepadatan bangunan tinggi, kerapatan bangunan tinggi, dan material bangunan mudah terbakar (38% sangat mudah terbakar dan 31% tidak mudah terbakar). Kemudian, tingkat resiko bencana kebakaran di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya dengan 67% atau 88 unit bangunan termasuk dalam klasifikasi resiko tinggi. Dengan demikian, arahan mitigasi struktural diprioritaskan pada penyediaan motor pemadam, pompa air pemadam portabel, dan alat pemadam api ringan (APAR) sedangkan mitigasi non-struktural lebih kepada program peningkatan kapasitas masyarakat tangguh bencana.

**Kata Kunci:** Mitigasi, bencana kebakaran, permukiman padat, Kelurahan Jongaya

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Departemen Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

<sup>2)</sup> Dosen Departemen Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

**FIRE DISASTER MITIGATION SCALE OF DENSE SETTLEMENT ENVIRONMENT  
IN TAMALATE DISTRICT  
(CASE STUDY: KELURAHAN JONGAYA, MAKASSAR CITY)**

Umar<sup>1)</sup>, Mimi Arifin<sup>2)</sup>, Isfa Sastrawati<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Urban and Regional Planning Departmen, Faculty of Engineering, Hasanuddin University. Email: [accessumar08@gmail.com](mailto:accessumar08@gmail.com)

<sup>2)</sup> Urban and Regional Planning Departmen, Faculty of Engineering, Hasanuddin University. Email: [mimiarifin@yahoo.com](mailto:mimiarifin@yahoo.com)

<sup>3)</sup> Urban and Regional Planning Departmen, Faculty of Engineering, Hasanuddin University. Email: [sastra.isfa@gmail.com](mailto:sastra.isfa@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Dense settlements are areas that are vulnerable to the risk of fire disasters. Settlements in Kelurahan Jongaya has the highest history of fire-affected disasters in Makassar City. Based on this, this study aims to determine the characteristics of buildings related to fire disaster risk, identify the level of fire disaster risk, and prepare directives for fire disaster mitigation. Data collection methods in this study are field surveys, documentation, interviews, and literature studies. Identification of building characteristics is carried out using qualitative descriptive analysis techniques, namely by grouping buildings based on material, size, number of floors, density, density and basic building coefficient, then spatial analysis techniques are used to map the characteristics of the building. Identification of the level of fire disaster risk is carried out using a scoring analysis technique, namely by determining the value of the threat, capacity, and vulnerability variables, then spatial analysis techniques are carried out to map the level of fire disaster risk based on these variables. The direction of fire disaster mitigation based on the identification results is carried out using qualitative descriptive analysis techniques to narrate directions, spatial analysis to map directions, and literature study to add to the concept of direction. The results showed that the characteristics of buildings that were prone to fire were due to high building density, high building density, and flammable building materials (38% highly flammable and 31% non-flammable). Then, the level of fire disaster risk in RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya with 67% or 88 building units is included in the high risk classification. Thus, structural mitigation directives are prioritized on the provision of fire engines, portable water pumps, and light fire extinguishers while non-structural mitigation is more focused on capacity building programs for disaster-resilient communities.*

**Keywords:** *Mitigation, fire disasters, dense settlements, Kelurahan Jongaya.*

---

<sup>1)</sup> Student of Urban and Regional Planning, Faculty of Engineering, Hasanuddin University.

<sup>2)</sup> Lecturer of Urban and Regional Planning, Faculty of Engineering, Hasanuddin University.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Bencana berupa peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang terjadi disebabkan oleh faktor alam dan faktor non-alam atau bencana yang dikarenakan oleh ulah manusia sehingga mengakibatkan kerusakan lingkungan, timbulnya korban jiwa manusia, kerugian harta benda, dan berdampak pada psikologis manusia (Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007). Salah satu bentuk yang termasuk dalam kategori bencana adalah kebakaran. Kebakaran merupakan suatu bencana yang berdasarkan pemicu kejadiannya diklasifikasikan sebagai bencana non-alam yang diakibatkan oleh kelalaian manusia maupun bencana alam (Furi Sari Nurwulandari, D.P., 2016).

Peningkatan kepadatan dan pertumbuhan penduduk yang terkonsentrasi di perkotaan menyebabkan aktivitas di perkotaan juga lebih tinggi. Kota menjadi tempat segala aktivitas yang melibatkan beberapa anggota masyarakat yang terintegrasi terhadap berbagai aktivitas, seperti tempat bekerja, tempat bermukimnya masyarakat, tempat dilakukannya berbagai kegiatan di bidang ekonomi, sosial, dan pemerintahan (Widyatmadja, W. dan Purwanto, T.H., 2013).

Daerah yang rentan terhadap resiko bencana ditandai dengan daerah permukiman padat penduduk, salah satu bencana yang sering terjadi adalah bahaya kebakaran. Permukiman padat menjadi salah satu masalah bencana kebakaran yang sering terjadi di Kota Makassar (Widiantoro, B.A., 2016). Tidak dapat dipungkiri masalah kebakaran merupakan kasus yang banyak terjadi di permukiman padat (Haq, F., 2017). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Makassar Tahun 2020, Kecamatan Tamalate memiliki luas wilayah 21,47 km<sup>2</sup> dengan tingkat pertumbuhan penduduk mencapai 180.824 jiwa serta kepadatan penduduknya, yaitu 8.947 jiwa/ km<sup>2</sup>. Kelurahan Jongaya memiliki kepadatan tertinggi ketiga (31.878 jiwa/km<sup>2</sup>) di Kecamatan Tamalate yang mengidentifikasi bahwa Kecamatan Tamalate memiliki tingkat aktivitas yang

relatif tinggi sehingga hal tersebut menandakan bahwa Kecamatan Tamalate merupakan salah satu kecamatan di Kota Makassar yang memiliki potensi terjadinya bencana kebakaran.

Berdasarkan data dari Dinas Pemadam Kebakaran Kota Makassar, setidaknya telah terjadi 834 kasus kebakaran yang terjadi selama kurun waktu dari tahun 2016 sampai pada tahun 2020, dengan Kecamatan Tamalate berada pada kasus kebakaran tertinggi sebanyak 108 jumlah kasus kebakaran yang diikuti Kecamatan Biringkanaya tertinggi kedua dengan kejadian 98 jumlah kasus kebakaran dan tertinggi ketiga yaitu Kecamatan Panakkukang dengan kejadian 97 jumlah kasus kebakaran.

Penanggulangan bencana bertujuan untuk memberikan perlindungan kepada masyarakat dari ancaman bencana dan menjamin terselenggaranya penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, terkoordinasi, dan menyeluruh (UU RI no. 24 tahun 2007). Tentunya hal tersebut juga sejalan dengan tujuan yang terdapat di dalam Peraturan Menteri PU No. 20 Tahun 2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan, di mana permukiman di perkotaan aman terhadap bahaya bencana kebakaran.

Melihat besarnya dampak dari bencana kebakaran ini perlu adanya penanganan dan perhatian dari semua pihak di permukiman termasuk pemerintah setempat khususnya di Kecamatan Tamalate. Dalam RTRW Kota Makassar 2015-2034, bahwa sebagian Kecamatan Tamalate termasuk dalam kawasan rawan bencana kebakaran permukiman. Kasus kebakaran di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya Kecamatan Tamalate yang terjadi pada tahun 2021 dalam kurun waktu 5 (lima) tahun terakhir ini merupakan salah satu kasus kebakaran yang berdampak terbesar di Kota Makassar dengan 110 rumah terdampak, yang terdiri dari 95 rumah hangus terbakar dan berdampak pada 15 rumah (Emba, 2021). Permukiman padat menjadi lokasi yang rawan terjadi kebakaran dan belum adanya penelitian terdahulu yang mendetail terkait bencana kebakaran sehingga diperlukan penelitian terkait mitigasi bencana kebakaran permukiman padat di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya di Kota Makassar sebagai upaya menerapkan permukiman yang tanggap bencana kebakaran.

## **1.2. Pertanyaan Penelitian**

Tingkat kepadatan penduduk terbilang tinggi dan merupakan kecamatan dengan tingkat bencana kebakaran tertinggi di Kota Makassar yang mengidentifikasi bahwa Kecamatan Tamalate memiliki tingkat aktivitas yang relatif tinggi sehingga hal tersebut menandakan bahwa Kecamatan Tamalate merupakan salah satu kecamatan di Kota Makassar yang memiliki potensi terjadinya bencana kebakaran. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian terkait potensi kebakaran permukiman padat sebagai upaya tanggap bencana. Berdasarkan permasalahan dan *output* yang diharapkan tersebut, maka dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik bangunan di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya Kota Makassar terkait dengan resiko kebakaran?
2. Bagaimana tingkat resiko bencana kebakaran di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya Kota Makassar?
3. Bagaimana arahan mitigasi bencana kebakaran permukiman di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya Kota Makassar?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kerentanan kawasan permukiman padat terhadap bencana kebakaran, dan bagaimana penanggulangannya dengan wilayah penelitian di Kecamatan Mariso. Sedangkan sasaran yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah:

1. Mengidentifikasi karakteristik bangunan di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya Kota Makassar terkait dengan resiko bencana kebakaran.
2. Mengidentifikasi tingkat resiko bencana kebakaran di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya, Kota Makassar.
3. Merumuskan arahan mitigasi bencana kebakaran permukiman di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagi masyarakat, sebagai referensi terkait kerentanan bencana kebakaran yang ada pada kawasan permukiman padat serta bagaimana tindakan mitigasi bencana yang dapat dilakukan oleh masyarakat pada kawasan permukiman padat yang rawan terhadap bencana.
2. Bagi pemerintah, sebagai bahan masukan, rujukan dan pertimbangan dalam penataan dan penanganan kawasan permukiman padat di Kecamatan Mariso yang rawan terhadap bencana kebakaran guna mengurangi tingkat risiko bencana kebakaran dan mengembangkan kawasan permukiman padat yang tanggap bencana.
3. Bagi dunia pendidikan, sebagai bahan referensi terkait kajian kerentanan dan mitigasi bencana kebakaran pada kawasan permukiman padat.

### **1.5. Output Penelitian**

Adapun *output* penelitian yang dihasilkan, yaitu:

1. Laporan penelitian yang disusun secara sistematis sebagai latihan penerapan dan pengembangan ilmu perencanaan wilayah dan kota.
2. Jurnal, poster, *summary book*, *power point* presentasi, arahan mitigasi bencana kebakaran dan peta tingkat kerawanan bencana kebakaran permukiman.

### **1.6. Outcome Penelitian**

Berkaitan dengan pelaksanaan penelitian ini *outcome* yang diharapkan yaitu:

1. Meningkatnya perhatian, pengetahuan dan kesadaran masyarakat, pemerintah dan akademisi terkait potensi dan risiko bencana, khususnya pada permukiman padat rawan akan bencana kebakaran
2. Adanya arahan penataan dan pengembangan kawasan permukiman padat yang berbasis mitigasi bencana guna menciptakan kawasan permukiman penduduk yang aman dan nyaman.

### **1.7. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dalam penelitian ini terdiri dari lingkup wilayah dan lingkup substansi. Lingkup wilayah merupakan batasan wilayah penelitian sedangkan lingkup substansi merupakan hal-hal terkait yang dibahas dalam penelitian.

## 1. Lingkup Wilayah

Penelitian ini berada kawasan Kecamatan Tamalate yang berada pada sebelah selatan Kecamatan Mamajang yang terdiri dari 11 (sebelas) kelurahan yaitu Kelurahan Barombong, Kelurahan Tanjung Merdeka, Kelurahan Maccini Sombala, Kelurahan Balang Baru, Kelurahan Jongaya, Kelurahan Bungaya, Kelurahan Pa'baeng-baeng, Kelurahan Mannuruki, Kelurahan Parang Tambung, Kelurahan Mangasa, dan Kelurahan Bontoduri. Sesuai dengan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka penelitian ini dibatasi di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya, Kecamatan Tamalate, Kota Makassar.

## 2. Lingkup Substansi

Adapun ruang lingkup substansi dalam penelitian ini, yaitu:

- a. Kerentanan kawasan permukiman yang ditinjau dari aspek bahaya, kerentanan dan ketahanan berdasar pada PERKA BNPB No. 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana.
- b. Peta persebaran bangunan permukiman di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya yang menunjukkan tingkat kerawanan terhadap bencana kebakaran.
- c. Teknis penanggulangan bencana yang dikaji berdasar pada Peraturan Menteri PU No. 20 Tahun 2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan dan juga termuat pada UU RI No. 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana yang dimaksudkan untuk mewujudkan bangunan gedung, lingkungan, dan kota yang aman terhadap bahaya kebakaran melalui penerapan manajemen proteksi bahaya kebakaran yang efektif dan efisien.
- d. Arahan mitigasi bencana pada kawasan permukiman padat berdasarkan tingkat kerawanan bencana kebakaran yang terdiri dari mitigasi struktural dan non struktural.

### **1.8. Sistematika Penelitian**

Sistematika dalam penulisan penelitian ini terdiri dari enam bab yang memuat latar belakang hingga kesimpulan yang disusun secara berurutan dan terstruktur yang dijelaskan sebagai berikut:

<b>BAB I Pendahuluan</b>	Bab ini menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, <i>output</i> penelitian, <i>outcome</i> penelitian dan sistematika penelitian;
<b>BAB II Kajian Pustaka</b>	Bab ini memuat kajian/studi pustaka, teori-teori, penelitian terdahulu dan kerangka pikir yang berkaitan dengan rumusan masalah yang akan dijawab;
<b>BAB III Metode Penelitian</b>	Bab ini menguraikan terkait metode penelitian yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah. Inti pembahasan dalam bab ini antara lain, jenis penelitian, waktu dan lokasi penelitian, teknik pengumpulan dan kebutuhan data, variabel penelitian, teknik analisis data, definisi operasional serta kerangka penelitian;
<b>BAB IV Gambaran Umum</b>	Bab ini menjelaskan mengenai lokasi penelitian meliputi kondisi geografis, demografi, sarana dan prasarana terkait penanggulangan bencana kebakaran wilayah penelitian, tinjauan kebijakan RTRW Kota Makassar, dan tinjauan Kebijakan Peraturan Daerah Kota Makassar terkait bencana kebakaran;
<b>BAB V Pembahasan</b>	Bab ini menjabarkan dan menganalisis data yang akan menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya dengan melihat tinjauan pustaka sebagai acuan dan menggunakan metode analisis yang telah dirancang sebagai data dalam menyusun analisis kerentanan kawasan permukiman padat terhadap bencana kebakaran di Kecamatan Mariso, Kota Makassar;
<b>BAB VI Penutup</b>	Bab ini mendeskripsikan hasil akhir dari penulisan penelitian yang berisi kesimpulan dan saran terkait keseluruhan jawaban dari rumusan masalah yang dikemukakan pada bab-bab sebelumnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Permukiman Kumuh**

Permukiman kumuh adalah permukiman yang tidak layak huni karena ketidakteraturan bangunan, tingkat kepadatan bangunan yang tinggi, dan kualitas bangunan serta sarana dan prasarana yang tidak memenuhi syarat (Undang–undang No. 1 Tahun 2011). Sementara itu, undang–undang tersebut memaparkan pengertian mengenai perumahan kumuh, yaitu perumahan yang mengalami penurunan kualitas fungsi sebagai tempat hunian. Dengan demikian, kawasan kumuh mengindikasikan kawasan yang padat, tidak terawat, kotor, tidak teratur, dan berkekurangan.

Permukiman kumuh kaitannya dengan bencana kebakaran, dilihat dari kondisi bangunan terkait dengan aspek umur, kepadatan, dan keteraturan bangunan hunian. Hal yang menjadi penyebab bencana kebakaran dan kerusakan pada bangunan dapat dilihat dari salah satu faktor yaitu usia bangunan (I. Akmal, 2012). Dapat diketahui bahwa, suatu kawasan menjadi kumuh karena ukuran bangunan yang berada di bawah standar dan padatnya bangunan pada suatu kawasan (Komaruddin, 1997).

Selain dari aspek tersebut, jenis material bangunan juga dapat menjadi hal yang menentukan seberapa besar tingkat ketahanan bahan bangunan terhadap bencana kebakaran. Permukiman kumuh pada dasarnya menggunakan material bangunan yang mudah terbakar, hal ini dikarenakan material dari bangunan tersebut menggunakan bahan yang mudah terbakar seperti kayu, seng, kain, dan bambu (Surtiani, E.E., 2006).

Penyebab lain yang dapat memengaruhi kualitas permukiman kumuh adalah kondisi jalan lingkungan. Kelonggaran jalan dan pembuangan sampah yang ada di permukiman kumuh sering kali memiliki kondisi yang buruk (Firda, D., Sobirin, S. and Indra, T.L., 2017). Menurut UU Nomor 4 Tahun 1992 tentang perumahan dan permukiman, salah satu sarana dasar yang utama bagi berfungsinya suatu lingkungan permukiman adalah jaringan jalan. Keberadaan jaringan jalan pada pada permukiman dapat menciptakan ruang atau jarak antar bangunan sehingga dapat mencegah perambatan api pada saat

terjadi bencana kebakaran (Firda, D., Sobirin, S. and Indra, T.L., 2017). Sedangkan pengelolaan sampah dapat menjadi salah satu indikator kekumuhan dikarenakan pada permukiman kumuh biasanya tidak memiliki sarana pengelolaan sampah yang sesuai dengan persyaratan teknis yang berlaku. Tidak sesuainya manajemen pengelolaan sampah di permukiman kumuh dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan ancaman terjadinya bencana kebakaran (SNI 19-2454-2002).

Permukiman kumuh menjadi hal yang perlu diperhatikan karena pada dasarnya banyak warga yang memiliki penghasilan rendah tinggal di dalamnya dan menetap di rumah dengan pola yang tidak beraturan sehingga rawan akan bencana. Kondisi pola permukiman yang tidak beraturan ini ditambah dengan infrastruktur yang tidak memadai menjadikan permukiman kumuh sulit dikendalikan atau ditangani jika sewaktu-waktu terjadi bencana apalagi terjadi kebakaran.

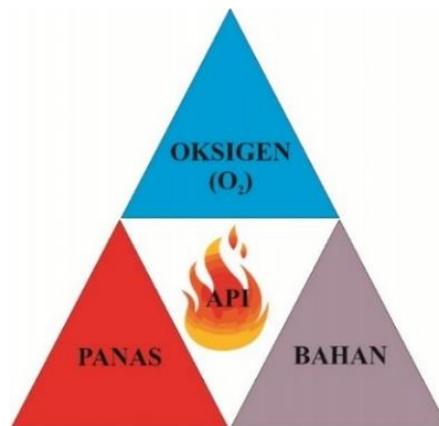
## **2.2. Teori Dasar Kebakaran**

### **2.2.1. Teori Api**

Api merupakan suatu reaksi kimia (oksidasi) cepat yang terbentuk dari 3 (tiga) unsur yaitu panas, oksigen dan bahan mudah terbakar yang menghasilkan panas dan cahaya. Hasil dari pembakaran yang cepat dapat diartikan juga sebagai api (Pusdiklatkar, 2006 dalam Ratri 2009). Ada pun unsur-unsur yang harus dipenuhi sebagai syarat terjadinya api adalah:

- a. Material atau *fuel*, temperature, oksigen dan reaksi berantai. Material kombustibel memiliki tiga wujud, yaitu: wujud zat padat, zat cair ataupun zat gas.
- b. Oksigen diperlukan dalam proses oksidasi terjadinya api dalam kadar atau prosentasi tertentu di udara.
- c. Suatu material kombustibel dapat terbakar atau menyala apabila dapat mencapai temperatur penyalannya atau ignition temperatur.
- d. Molekul-molekul material kombustibel yang bereaksi dengan oksigen akan membentuk radikal-radikal bebas yang secara berurutan menghasilkan reaksi-reaksi cabang berantai sehingga pembakaran berkelanjutan.

Secara sederhana terjadinya api akibat adanya proses rantai reaksi kimiawi yang melibatkan tiga unsur yang dikenal sebagai “*segitiga api*” yaitu oksigen ( $O_2$ ) yang cukup dari udara, panas dan bahan yang dapat terbakar (*fuel*). Ketika unsur-unsur tersebut berapapasan maka terjadi pemanasan sehingga menghasilkan gas dan uap kemudian menghasilkan api. Tetapi, jika salah satu unsur tersebut tidak ada atau berada pada kondisi keseimbangan yang cukup, maka api tidak akan terjadi. Munculnya api juga diakibatkan oleh sumber panas yang paling berperan, yaitu matahari (Pusdiklatkar, 2006 dalam Ratri 2009).



**Gambar 2.1** Segitiga Api (*Fire Triangle*)  
Sumber: Dirja, 2015

Pada **Gambar 2.1**, prinsip segitiga api ini digunakan sebagai dasar untuk mencegah bencana kebakaran (mencegah agar api tidak terjadi) dan sebagai penanggulangan api yakni memadamkan api yang tidak dapat dihentikan (Karla, 2007 dalam Ratri 2009).

Selanjutnya pada **Gambar 2.2**, teori segitiga api tersebut kemudian berkembang lagi menjadi teori bidang empat api (*Tetrahedron of Fire*). Teori ini didasarkan pada ketika terjadi panas, bahan bakar dan oksigen ( $O_2$ ) membutuhkan komponen keempat, yaitu rantai reaksi kimia agar terjadi pembakaran. Dalam reaksi kimia tersebut terjadi proses penyebaran antara oksigen dan uap bahan bakar, dilanjutkan dengan terjadinya penyalaan dan terus dipertahankan sebagai suatu reaksi kimia berantai, sehingga terjadi penyalaan api yang berkelanjutan kemudian pada akhirnya bahan bakar (*fuel*) habis terbakar (Pusdiklatkar, 2006 dalam Ratri 2009).



**Gambar 2.2** Bidang Empat Api (*Tetrahedron of Fire*)  
Sumber: Dirja, 2015

Api dapat dikategorikan menjadi dua bentuk atau jenis umum yaitu api nyala dan api permukaan. Api nyala adalah terbakarnya langsung berasal dari gas atau uap bahan bakar. Biasanya tingkat terbakarnya tinggi, dan menghasilkan suhu tinggi. Api permukaan terjadi pada permukaan suatu bahan bakar padat. Api permukaan terjadi pada suhu yang sama dengan api nyala. Api permukaan dihasilkan dari segitiga api, yaitu panas, bahan bakar, dan udara, tetapi tanpa reaksi kimia berantai. Kedua jenis api ini kemudian dapat terjadi secara bersamaan atau terjadi tidak secara bersamaan (Boedi Rijanto, 2010:2).

Dengan adanya teori api ini, maka perlu adanya suatu tindakan antisipasi agar sedapat mungkin terhindar dari dampak negatif yang dihasilkan reaksi api ini. Selain itu, perlu penataan barang atau bahan yang mudah terbakar agar diletakkan jauh dari percikan api agar terhindar dari ancaman kebakaran.

### **2.2.2. Deskripsi dan Faktor Kebakaran**

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2014), kebakaran adalah situasi di mana bangunan pada suatu tempat seperti rumah/pemukiman, pabrik, pasar, gedung dan lain-lain dilanda api yang menimbulkan korban dan/atau kerugian. Kebakaran merupakan bencana yang lebih banyak disebabkan oleh kelalaian manusia (*human error*) dengan dampak kerugian harta benda, stagnasi atau terhentinya usaha, terhambatnya perekonomian dan pemerintahan bahkan menimbulkan korban jiwa.

Menurut Dinas Penanggulangan Bencana Kebakaran Kota Makassar, kebakaran merupakan salah satu bahaya yang terdapat di permukiman. Menurut *National Fire Protection Association* (NFPA) dalam Sagala (2013), kebakaran adalah suatu peristiwa oksidasi dengan ketiga unsur (bahan bakar, oksigen dan panas) yang berakibat menimbulkan kerugian harta benda atau cedera bahkan sampai kematian. Menurut Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, bahwa bahaya yang diakibatkan oleh adanya ancaman potensial dan derajat terkena pancaran api sejak dari awal terjadi kebakaran hingga penjalaran api, asap, dan gas yang ditimbulkan. Ancaman ini akan menimbulkan kerugian yang semakin besar ketika terjadi pada keadaan yang lebih rentan.

Berdasarkan definisi tersebut di atas maka dapat disimpulkan bahwa kebakaran adalah suatu proses munculnya api yang tidak diinginkan melalui proses reaksi kimia antara oksigen, bahan bakar dan sumber panas secara berkelanjutan kemudian menimbulkan kerugian baik harta, benda atau material dan moril, cedera bahkan kematian.

Pada umumnya penyebab kebakaran pada permukiman bersumber pada 3 faktor yaitu (Sagala, 2013):

- a. Faktor manusia
  - 1) Pekerja (human error, kurangnya kedisiplinan, dsb)
  - 2) Pengelola (minimnya pengawasan, rendahnya perhatian terhadap keselamatan kerja, dsb)
  - 3) Adanya kelalaian, kesengajaan dan penyalaan sendiri
- b. Faktor teknis
  - 1) Fisik/mekanis (peningkatan suhu/panas atau adanya api terbuka)
  - 2) Kimia (penanganan, pengangkutan, penyimpanan tidak sesuai dengan petunjuk)
  - 3) Listrik (hubungan arus pendek/korsleting)
- c. Faktor alam
  - 1) Petir, gunung meletus, gempa bumi dsb.
  - 2) Angin (angin puting, angin foehn, dan angin lereng)

Pendapat lain mengenai sumber datangnya api yang mengakibatkan kebakaran juga dikemukakan oleh beberapa ahli dan lembaga penelitian yaitu:

- 1) Menurut Davidson (1997) dalam Sagala 2013, sumber api berasal dari *collateral hazard*, yaitu api muncul akibat adanya bahaya alam misalnya gempa bumi, rusaknya pipa gas, jatuhnya pemanas air, pembakaran akibat tumpahnya cairan kimia, dan adanya hubungan pendek arus listrik.
- 2) Berdasarkan *Urban Research Institute* dalam *Labo Urban Disaster Mitigation Project* tahun 2004, sumber api diakibatkan dari keberadaan pompa bensin dari lokasi rumah terdekat, keberadaan pengguna *commercial liquid gas* (*restaurant*/pedagang skala kecil), dan sistem pemasangan sambungan listrik. Hasil observasi di Vientiane menunjukkan bahwa banyak sambungan listrik yang sifatnya sementara dan dipasang dengan standar yang buruk. Hal ini tersebut dijumpai di beberapa area seperti area di pasar, area perbelanjaan dengan ruang terbuka (*open air*), dan area komunitas yang tak terlayani listrik.
- 3) Berdasarkan *Fire Risk Assessment* dalam Sagala (2013), yang termasuk kedalam sumber api adalah listrik, pemanas listrik, gas, atau minyak, penggunaan minyak tanah dalam proses memasak, perlengkapan penerangan misalnya lampu halogen, rokok dan korek api, penggunaan tabung LPG untuk memasak, serta penyalaan api secara langsung.
- 4) Menurut Mantra (2005) dalam Sagala 2013, bahwa hubungan singkat arus listrik, kompor minyak tanah, perlengkapan penerangan non-listrik (lampu tempel, lilin, dll), dan puntung rokok merupakan faktor munculnya api di lingkungan permukiman.
- 5) Berdasarkan *National Fire Protection Agency* (NFPA) dalam Sagala (2013), faktor munculnya api disebabkan oleh keberadaan industri yang menggunakan bahan padat bukan logam dan logam, keberadaan pompa bensin, keberadaan pemasok bahan bakar minyak dan LPG, kebocoran alat listrik, transformator, generator, meteran listrik, pemasangan instalasi listrik, dan konsleting listrik.
- 6) Kebakaran biasanya terjadi secara mendadak dan cepat. Penting untuk diketahui bagaimana dan sumber api dimulai. Berikut hasil penelitian penyebab kebakaran yang terjadi pada lebih dari 25.000 kejadian di Amerika (Boedi Rijanto, 2010:31):

1) Listrik

Penyebab kebakaran terbanyak, khususnya di Industri. Kebanyakan dimulai dari kabel dan motor. Pencegahannya adalah dengan cara pemeliharaan jaringan dan peralatan listrik yang benar (sesuai syarat dan teknis).

2) Unsur kesengajaan

Kebakaran dibuat oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab, pekerja kecewa, kejahatan anak-anak, dan orang yang sengaja membakar. Pencegahannya adalah dengan pengawasan dan perlindungan, pemasangan pagar dan sejenisnya.

3) Rokok

Suatu penyebab kebakaran yang cukup potensial dan hampir selalu terjadi dimana-mana. Berkaitan dengan pengendalian dan pendidikan. Merokok sangat dilarang di area berbahaya, seperti tempat yang berhubungan dengan cairan mudah terbakar, serat dan debu mudah terbakar, dan tempat penyimpanan bahan mudah terbakar.

Dalam pemadaman api, terdapat beberapa prinsip dasar untuk memadamkan api. Prinsip – prinsip tersebut antara lain:

- 1) Mendinginkan
- 2) Mengurangi oksigen
- 3) Memisahkan bahan bakar dari api
- 4) Memutus reaksi kimia berantai

Proses perkembangan api dalam kejadian kebakaran terjadi melalui beberapa tahap (Mantra, 2005 dalam Sagala, 2013) yaitu:

1) Tahap Penyalaan/Peletusan

Pada tahap ini ditandai dengan munculnya api di dalam ruangan yang disebabkan adanya energi panas yang mengenai material dalam ruangan.

2) Tahap Pertumbuhan

Pada tahap ini api mulai meningkat sebagai fungsi dari bahan bakar. Tahap ini merupakan tahap yang paling tepat untuk melakukan kegiatan evakuasi dan tahap di mana sensor pencegah kebakaran atau alat pemadam mulai bekerja.

3) Tahap *Flashover*

Tahap ini merupakan masa peralihan antara tahap pertumbuhan dengan tahap pembakaran penuh, dengan suhu antara 300 sampai 600 derajat *celcius*.

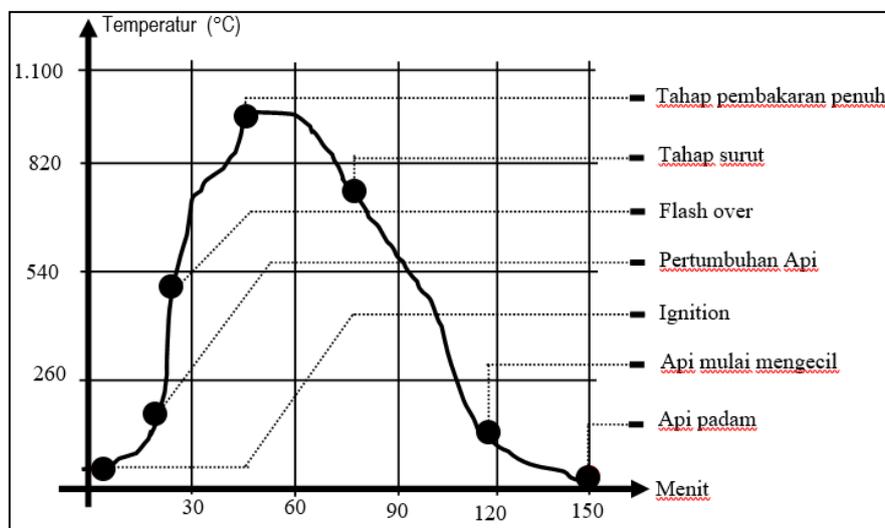
4) Tahap Pembakaran Penuh

Pada tahap ini, energi panas yang dikeluarkan merupakan energi panas yang paling besar. Seluruh material dalam ruangan terbakar sehingga temperatur dalam ruang adalah sebesar 1200 derajat *celcius*.

5) Tahap Surut

Tahap ini ditandai dengan material terbakar yang mulai habis atau membara dan temperatur mulai menurun.

Pada **Gambar 2.3**, api yang menjalar dengan cepat mengalami beberapa tahapan, hal ini tergantung pada banyaknya material yang ada dalam ruangan, kurva temperatur dan waktu menunjukkan hubungan antara temperatur kebakaran dengan waktu yang dilalui. Kurva ini penting dalam perencanaan dan evaluasi bahaya kebakaran. Pada kurva tersebut menunjukkan bahwa waktu yang tersedia untuk melakukan evakuasi sangat singkat yaitu kurang dari 15 menit sebelum kebakaran mencapai puncak dan menjalar ke bangunan-bangunan lainnya.



**Gambar 2.3** Kurva Temperatur dan Waktu Terjadinya Kebakaran  
Sumber: Mantra (2005) dalam Sagala, 2013

Kebakaran menjadi hal yang sulit untuk dihindari terlebih pada kondisi atau material bangunan yang mudah untuk terbakar dan adanya beberapa faktor yang menyebabkan

terjadinya kebakaran sehingga perlu diketahui penyebab dan faktor terjadinya kebakaran. Bencana kebakaran juga terjadi tanpa diketahui dan menjalar ke bangunan lain secara cepat sehingga jika kondisi permukiman yang tidak teratur atau dalam hal ini terjadi di permukiman padat maka akan sulit untuk dilakukan evakuasi dan pemadaman oleh pemadam kebakaran.

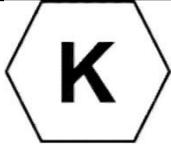
### 2.2.3. Klasifikasi Kebakaran

Klasifikasi kebakaran adalah penggolongan kebakaran berdasarkan jenis bahan bahan yang terbakar yang disebabkan kelalaian ulah manusia. Dengan adanya klasifikasi kebakaran tersebut akan lebih mudah dalam pemilihan media pemadam yang perlu dipergunakan untuk memadamkan kebakaran (Dirja, 2016).

Kebakaran dikelompokkan berdasarkan sumber penyebab api yang muncul dalam kejadian kebakaran. Klasifikasi (kelas) kebakaran secara umum merujuk pada klasifikasi Internasional yaitu klasifikasi (kelas) kebakaran menurut NFPA (*National Fire Protection Association*) Amerika. Pengelompokan bencana kebakaran yang secara umum berdasarkan skala Internasional ialah klasifikasi menurut *National Fire Protection Association* (NFPA, 2014) dan membagi klasifikasi kebakaran menjadi 6 (enam) kelas yaitu sebagai berikut:

**Tabel 2.1** Klasifikasi (Kelas) Kebakaran Berdasarkan NFPA dan Media Pemadam Efektifnya

Kelas	Kebakaran	Pemadam
 <i>Padat Non Logam</i>	Kertas, Kain, Plastik, Kayu	 Air, Uap Air, Pasir, Busa, CO <sub>2</sub> , Serbuk Kimia Kering, Cairan Kimia
 <i>Gas/Uap/Cairan</i>	Metana, Amoniak, Solar	 CO <sub>2</sub> , Serbuk Kimia Kering, Busa
 <i>Listrik</i>	Arus Pendek	 CO <sub>2</sub> , Serbuk Kimia Kering, Uap Air

Kelas	Kebakaran	Pemadam
 D Logam	Aluminium, Tembaga, Besi, Baja	 Serbuk Kimia sodium Klorida, Grafit
 E Radioaktif	Bahan-Bahan Radioaktif	Belum Diketahui Secara Spesifik
 K Bahan Masakan	Lemak dan Minyak Masakan	 Cairan Kimia, CO <sub>2</sub>

Sumber: Dirja, 2016

Pada **Tabel 2.1**, klasifikasi (kelas) kebakaran di atas, menjadi acuan untuk menentukan media pemadam efektif untuk memadamkan api/kebakaran menurut sumber api/kebakaran tersebut, serta sebagai acuan untuk menentukan jenjang keamanan jenis suatu media pemadam yang digunakan sebagai media pemadam suatu kelas kebakaran berdasarkan sumber api/kebakarannya.

Berdasarkan penjelasan di atas, memang perlu untuk mengetahui bahan yang mudah terbakar dan alat atau bahan apa yang dapat memadamkannya. Adanya pengetahuan tersebut, maka upaya pemadaman yang dilakukan akan mudah karena telah mengetahui alat atau bahan apa yang dapat dijadikan sebagai media pemadaman jika terjadi kebakaran.

### 2.3. Faktor Bencana

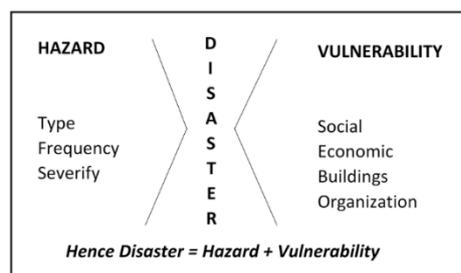
Bencana merupakan suatu gangguan serius terhadap keberfungsian suatu masyarakat sehingga mengakibatkan kerugian yang meluas pada kehidupan manusia dari segi materi, ekonomi atau lingkungan dan yang melampaui kemampuan masyarakat tersebut untuk mengatasi dengan menggunakan sumber daya mereka sendiri (UNISDR, 2004 dalam Trinofansyah 2011). Sedangkan menurut UU RI No. 24 Tahun 2007 Tentang

Penanggulangan Bencana, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Potensi bencana yang ada di Indonesia dapat dikategorikan menjadi dua (Arahan Kebijakan Mitigasi Bencana Perkotaan Bakornas, 2002 dalam Trinofansyah, 2011), yaitu kapasitas bahaya utama (*main hazard*) dan kapasitas bahaya ikutan (*collateral hazard*) yang sangat tinggi terutama di daerah perkotaan yang memiliki kepadatan, persentase bangunan kayu (utamanya di daerah pemukiman kumuh perkotaan), dan jumlah industri berbahaya yang tinggi.

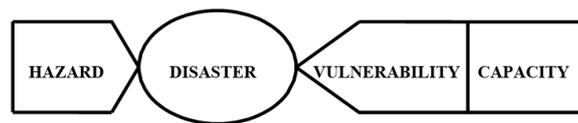
Bencana terdiri atas beberapa faktor penyebab yaitu *hazard* atau bahaya yang ada di dalam suatu lingkungan serta adanya kerentanan (*vulnerability*) dan ketahanan (*capacity*) yang dimiliki suatu lingkungan. Bencana merupakan hasil dari bahaya bertemu dengan kerentanan (Awotona,1997:150 dalam Trinofansyah, 2011). Berikut adalah beberapa model resiko atau hubungan antara bahaya, kerentanan dan ancaman yakni:

- 1) Menurut Sanderson dalam Trinofansyah 2011 (**Gambar 2.4**), resiko atau bencana merupakan hasil dari kerentanan yang bertemu dengan bahaya yang ada. Bahaya dapat dilihat berdasarkan tipe, frekuensi, dan kehebatan bahaya yang akan muncul, sedangkan kerentanan diketahui berdasarkan kondisi sosial, ekonomi, organisasi dan infratraktur yang dimiliki suatu kawasan. Model ini tidak mempertimbangkan potensi pada suatu kawasan dalam menghadapi bahaya yang ada.



**Gambar 2.4** Model Terjadinya Bencana Menurut Sanderson  
Sumber: David Sanderson dalam Sagala, 2013

- 2) Menurut Pusat Mitigasi Bencana ITB dalam Sagala 2013 pada **Gambar 2.5**, resiko terjadinya bencana dapat dilihat dari bahaya (*hazard*) yang bertemu dengan kerentanan (*vulnerability*) serta tidak adanya ketahanan (*capacity*). Pada model berikut ini resiko bencana dapat dikurangi dengan meningkatkan nilai ketahanan dan memperkecil kerentanan yang ada, setiap faktor baik potensi sumber bahaya, kerentanan, dan ketahanan kawasan dijadikan suatu tolak ukur tinggi atau rendahnya resiko bencana di kawasan tersebut.



$$\text{Disaster Risk} = \text{Hazard} + \text{Vulnerability} - \text{Capacity}$$

**Gambar 2.5** Model Terjadinya Bencana Menurut Pusat Mitigasi Bencana ITB  
Sumber: Sagala, 2013

- 3) Menurut Naskah Undang-Undang Penanggulangan Bencana, Kerawanan suatu komunitas ditentukan oleh tinggi rendahnya R atau resiko terjadinya bencana. Resiko terjadinya bencana merupakan fungsi dari A (ancaman) dengan keadaan K atau keadaan yang rentan, yang dapat dirubah oleh adanya M atau kemampuan. Dengan menggunakan formula ini maka ketika tidak terdapat kerentanan dan ancaman, nilai resiko yang dihasilkan adalah 0.

Dalam kasus ini, model formula manajemen bencana yang digunakan adalah *Crunch Model* berdasarkan Pusat Mitigasi Bencana ITB yaitu bahwa bencana (*disaster*) merupakan produk dari kerentanan (*vulnerability*) bertemu dengan suatu ancaman (*hazard*).

$$\text{Disaster Risk} = \text{Hazard} + \text{Vulnerability} - \text{Capacity}$$

Dengan menggunakan rumus di atas, memberikan gambaran melihat hubungan antara ancaman (*hazard*), kerentanan (*vulnerability*), dan ketahan (*capacity*) dengan mudah.

Bencana yang terjadi tentunya akan menimbulkan berbagai dampak negatif yang akan membawa pada berbagai kerugian bahkan sampai pada jatuhnya korban jiwa.

Dari hal tersebut, memang perlu adanya suatu model dalam menangani suatu bencana yang terjadi tapi yang lebih utama adalah bagaimana hal yang perlu dilakukan agar sedapat mungkin terhindar dari bencana dan jika terjadi bencana, dampak yang dihasilkan itu tidak terlalu besar.

### **2.3.1. Ancaman (*Hazard*)**

Ancaman (*hazard*) adalah fenomena alam atau kejadian yang terjadi pada suatu permukiman yang disebabkan oleh ulah manusia maupun karena alam itu sendiri yang berpotensi merusak dan mengancam kehidupan manusia. Bahaya dapat dikategorikan ke dalam tiga jenis (Rice, 1999 dalam Trinofansyah, 2011) yaitu:

- 1) *Natural hazard*, yaitu disebabkan oleh kejadian alam seperti gempa bumi, tsunami, gunung meletus, dan lain sebagainya.
- 2) *Man-made Hazard*, yaitu yang disebabkan oleh tindakan secara langsung atau tidak langsung manusia.
- 3) *Technology Hazard*.

Menurut Mantra (2005) dalam Arham 2014, hubungan singkat arus listrik, kompor minyak tanah, perlengkapan penerangan non-listrik (lampu tempel, lilin dll) dan puntung rokok merupakan factor yang dapat menyebabkan munculnya api di lingkungan permukiman.

Tingkat bahaya pada bangunan yang terbakar, baik yang berdampak pada keselamatan manusia maupun pada kerusakan bangunan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, internal dan eksternal. Secara umum bahaya kebakaran pada bangunan akan berkaitan dengan beberapa faktor (Boedi Rijanto, 2010:17). Faktor internal dan eksternal juga perlu diketahui sehingga kita dapat mengetahui bahaya kebakaran pada bangunan. Adapun faktor tersebut antara lain:

- 1) Lokasi dan usia bangunan

- a. Kemudahan jalan masuk untuk peralatan pemadaman

Bangunan yang berada di area yang padat akan sulit dicapai peralatan-peralatan dan petugas pemadaman bila terjadi kebakaran, terutama jalan atau aksesnya sempit. Hal ini akan berpengaruh pada tingkat kerusakan yang diakibatkan.

b. Kemungkinan terjadinya kebakaran

Kebanyakan bangunan berusia tua, perlengkapan penanggulangan kebakarannya sangat minim sehingga berisiko terjadinya kebakaran besar. Bangunan pada lingkungan padat juga memiliki resiko yang cukup besar.

c. Jumlah pasokan air yang ada

Keberhasilan pemadaman kebakaran sangat berpengaruh oleh tersedianya pasokan air, baik jumlah maupun kelancarannya. Lokasi bangunan yang dekat dengan sumber pasokan air akan mengurangi waktu pemadaman.

d. Jalan dan lalu lintas (aksesibilitas)

Kondisi jalan dan lalu lintas disekitar dan yang menuju lokasi bangunan juga menentukan waktu pemadaman bila terjadi kebakaran. Semakin padat lalu lintasnya akan semakin lama pemadamannya. Selain kepadatan lalu lintas, menurut Kepmen PU No. 11/KPTS/2000; jalan juga harus dapat dijangkau oleh peralatan pemadam kebakaran setempat, harus menetapkan batas pembebanan maksimum yang aman dari jalan, belokan, jalan penghubung, jembatan dan menetapkan jalur masuk ke lokasi sumber air pada berbagai kondisi alam.

2) Konstruksi bangunan

a. Rangka bangunan

Hal yang berpengaruh dalam kebakaran bangunan dari rangkanya adalah berkaitan dengan jenis, bahan, bentuk konstruksinya dan stabilitasnya.

b. Komponen bangunan

Meliputi konstruksi dan bahan atap, fungsi dan bahan bakar dinding interior dan jendela, bahan dinding eksterior, bahan dan konstruksi lantai dan tahap penyelesaian akhir interiornya.

3) Isi bangunan

1) Bahan cair:

- a. Fungsi, kemampuan terbakar dan jumlah bahan bakar yang ada di dalam bangunan akan berpengaruh terhadap tingkat resiko kerugian akibat kebakaran
- b. Kegunaan dan jumlah bahan padat yang ada dalam bangunan
- c. Letak bahan – bahan yang dapat dan mudah terbakar di dalam bangunan

#### 4) Faktor manajemen

##### a. Kerumah tanggaan (*Housekeeping*)

Desain atau rancangan kerumahtanggaan, Ketentuan merokok bagi penghuni, dan Kebersihan umum

##### b. Faktor manusia:

Fungsi bangunan, Jenis, karakter, dan aktivitas penghuni, Lokasi penghuni dan non-penghuni serta Kemudahan akses

##### c. Sistem terhadap kebakaran:

Keberadaan sistem pendeteksian kebakaran dan sistem peringatannya, Kualitas sistem penerangan dan komunikasi darurat serta kemampuan sistem pemadaman kebakaran yang terpasang.

Berbagai ancaman selalu ada dalam kehidupan manusia. Ancaman itu sendiri, ada yang berasal dari alam bahkan karena ulah dari manusia itu sendiri. Namun ancaman pada kondisi bangunan yang pada dengan infrastruktur yang kurang lengkap dan tidak memadai adalah ancaman bencana kebakaran. Permukiman padat menjadi sasaran yang sering terjadi bencana kebakaran, sehingga perlu adanya suatu gerakan atau tindakan agar terhindar dari ancaman kebakaran ini.

#### **2.3.2. Kerentanan (*Vulnerability*)**

Kerentanan (*vulnerability*) merupakan suatu kondisi atau kelemahan secara fisik, sosial ataupun ekonomi yang dapat mengurangi ketahanan masyarakat untuk mempersiapkan diri untuk menghadapi bahaya atau ancaman bencana. Masyarakat disebutkan memiliki kerentanan jika mereka tidak dapat menangani dan bertahan dari suatu bahaya. Kerentanan ada karena tekanan tindakan dari individual atau komunitas (Tearfund, 2006 dalam Trinofansyah, 2011). Tekanan tersebut merupakan struktur dan proses yang memunculkan kondisi rentan, yang perlu diidentifikasi siapa yang bertanggung jawab atas terjadinya kondisi kerentanan dan bagaimana struktur (kebijakan dan tindakan) berdampak pada kondisi kerentanan. Beberapa elemen yang terdapat di sekitar masyarakat sering kali memiliki tingkat kerentanan dalam menghadapi ancaman bahaya. Kerentanan tersebut terdiri dari tiga (3) sub-faktor (Firmansyah, 2004 dalam Trinofansyah 2011), yaitu:

1) Kerentanan Fisik/Infrastruktur

Menunjukkan perkiraan tingkat kerusakan yang ditimbulkan jika bencana terjadi yang berhubungan dengan fisik bangunan ataupun infrastruktur.

2) Kerentanan Sosial Kependudukan

Menggambarkan perkiraan kerentanan terhadap keselamatan jiwa/kesehatan penduduk apabila terjadi bencana. Indikator dari kerentanan sosial/kependudukan adalah persentase penduduk usia tua dan balita.

3) Kerentanan Ekonomi

Menunjukkan tingkat kerugian/gangguan terhadap aktivitas ekonomi komunikasi sehari-hari. Indikator kerentanan ekonomi adalah persentase rumah tangga miskin dan persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan.

Oetomo (2007) dalam Trinofansyah 2011, memaparkan beberapa faktor kerentanan dapat berupa:

- 1) Sosial (kepadatan penduduk, struktur umur balita dan lansia, segregasi sosial, disparitas sosial-ekonomi)
- 2) Ekonomi (tingkat kemiskinan penduduk, dan lain-lain)
- 3) Budaya
- 4) Organisasi/politis.
- 5) Kondisi fisik bangunan (kepadatan bangunan, konstruksi bangunan, bahan- bahan bangunan, dan lain-lain).

Menurut Davidson (1997) dalam Trinofansyah 2011, kerentanan ditentukan oleh:

- 1) Persentase bangunan yang terbuat dari kayu, yaitu menjelaskan jumlah bahan bakar yang ada yang dapat mudah terbakar.
- 2) Kepadatan penduduk, yaitu menjelaskan kemudahan tindakan evakuasi.
- 3) Persentase penduduk berusia 0-4 dan 65+, penduduk sakit, cacat, dan hamil.

*Urban Research Institute pada Labo Urban Disaster Mitigation Project* tahun 2004 dalam Arham (2014), memaparkan bahwa kerentanan dapat dilihat berdasarkan:

- 1) *Fire history*, yaitu kejadian kebakaran di area tersebut di masa lalu.

- 2) Material bangunan. Kualitas material yang terbakar merupakan penentu utama terhadap intensitas api. Kualitas bangunan dapat dilihat dari tipologi bangunan, material konstruksi, dan kedekatan lokasi antar bangunan. Selain itu kemungkinan munculnya api juga berawal dari aktivitas yang dilakukan di lokasi tersebut, baik karena kelalaian atau kesalahan.

Mantra (2005) dalam Arham 2014, menyebutkan bahwa yang termasuk ke dalam kerentanan adalah:

- 1) Kondisi lingkungan (lebar jalan masuk, ketersediaan lapangan/parkir masyarakat). Kondisi lingkungan berguna untuk melihat bentuk akses yang ada dibandingkan dengan persyaratan dalam peraturan, apakah mobil dapat bergerak menerus tanpa harus memutar terlebih dahulu untuk keluar areal. Kondisi ini dari segi pemadaman api dapat memudahkan petugas dalam melaksanakan tugasnya sehingga benturan antar petugas dapat dihindari.
- 2) Bahan bangunan, penggunaan bahan bangunan yang tahan terhadap api sangat efektif untuk menghambat penyebaran api ke bangunan lainnya. Sebaliknya dengan menggunakan bahan bangunan seperti triplek atau jenis lain yang mudah terbakar akan mempercepat persebaran api.
- 3) Struktur bangunan.
- 4) Jarak antar bangunan, dengan jarak yang rapat menyebabkan kebakaran menjadi sulit untuk dikendalikan dan akan mudah menyebar ke bangunan lain dan menyebabkan kebakaran yang besar.

Selain itu, kebakaran juga dapat dinilai dari cuaca dan iklim. Menurut Fuller dalam Arham (2014), cuaca sangat mempengaruhi terkait dengan bagaimana, di mana dan kapan kebakaran dapat terjadi. Para ahli dalam menganalisis cuaca menyebutnya sebagai cuaca kebakaran (*fire weather*) yaitu sifat-sifat cuaca yang mempengaruhi terjadinya kebakaran. Selain itu menurut Agus Triyono (2001) dalam Ayu (2015), pada dasarnya kerentanan kebakaran disebabkan oleh aspek alami yang bersumber dari lingkungan. Adapun aspek alami diantaranya:

1) Angin

Angin yang sangat kencang dapat menambah kecepatan penjarangan api yang memicu kebakaran kecil menjadi kebakaran besar. Selain itu, angin dapat melakukan pergerakan dalam bangunan, sehingga perlu adanya ventilasi udara agar udara tidak pengap di dalam ruangan. Kecepatan angin di suatu permukiman di pengaruhi oleh panjang, lebar, tinggi dan struktur bangunan sehingga udara atau angin yang melewati bangunan dapat berbelok. Selain itu, hal lain yang mempengaruhi kecepatan angin di permukiman berpenduduk adalah orientasi bangunan. Orientasi dan bentuk bangunan ini memungkinkan untuk mengarahkan pergerakan udara, menghambat pergerakan udara, dan membelokkan udara (Napitupulu, S.S., 2014).

2) Kekeringan

Kekeringan biasanya terjadi pada musim kemarau yang berkepanjangan. Kekeringan dan panas yang berlebihan dapat menimbulkan pembakaran material/ bahan bakar secara spontan.

3) Suhu

Suhu yang dimaksud dalam hal ini adalah suhu panas. Panas yang tak terkendali merupakan salah satu pemicu terjadinya kebakaran.

Klasifikasi panas pada kebakaran bangunan didasarkan pada ukuran panas yang dikeluarkan oleh bahan – bahan mudah terbakar atau cairan mudah terbakar di dalamnya. Klasifikasi panas tersebut dibagi menjadi 3 tingkat (Dewa, 2015), yaitu:

- 1) Panas rendah seperti toko roti, Industri daging ayam, indsutri penuangan logam besi, permesinan, industri pengalengan daging.
- 2) Panas sedang seperti perakitan kendaraan bermotor, pabrik kulit dan percetakan.
- 3) Panas tinggi seperti industri kimia, pergudangan umum, bagian pengecatan, indsutri kertas, industri barang-barang dari karet, dan industri plastik.

Berbagai kerentanan selalu ada dalam kehidupan manusia. Kerentanan itu dapat terjadi di bidang sosial, ekonomi dan kerentanan infrastruktur permukiman penduduk sehingga

perlu adanya tindakan pencegahan agar terhindar dari bahaya yang ditimbulkan dari kerentanan tersebut.

### **2.3.3. Ketahanan (*Capacity*)**

Ketahanan (*Capacity*) merupakan gabungan antara kekuatan dan sumber daya yang ada dalam suatu masyarakat, sosial atau organisasi yang dapat mengurangi tingkat resiko atau dampak dari bencana (Oetomo (2007) dalam Trinofansyah, 2011). Berikut ini beberapa pendapat mengenai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi ketahanan atau kapasitas dalam suatu lingkungan, yaitu:

- 1) Menurut Oetomo (2007) dalam Trinofansyah 2011:
  - a. Ketahanan wilayah dari segi kelengkapan fasilitas fisik prasarana (fasilitas gawat darurat/kesehatan, fasilitas pemadam kebakaran, tempat- tempat evakuasi potensial-ruang terbuka yang kokoh, fasilitas bangunan/ruang sekretariat komando penanggulangan bencana, dan lain- lain).
  - b. Kelengkapan sarana dan utilitas (sistem peringatan dini, sarana koordinasi/telekomunikasi/informasi, sarana transportasi/perhubungan, ambulans, mobil pemadam kebakaran yang sesuai dengan kebutuhan, hidran, tandon air bersih, dan alat-alat berat).
  - c. Ketersediaan sumber daya manusia terlatih (tenaga medis, paramedik, polisi, petugas pemadam kebakaran, hansip, militer, kelompok sukarelawan, dan lain- lain).
- 2) Menurut Davidson (1997) dalam Trinofansyah 2011:
  - a. Personel pemadam kebakaran.
  - b. Penyediaan kebutuhan air gawat darurat.
  - c. ketersediaan peralatan pemadam kebakaran (mobil pemadam kebakaran, pos pemadam kebakaran, dan *hydrant*).
- 3) Menurut *Urban Research Institute* dalam *Labo Urban Disaster Mitigation Project* tahun 2004 dalam Trinofansyah 2011, Ketahanan dipengaruhi oleh *Fire fighting scenario*. Kemampuan dalam pelayanan pemadam kebakaran pada tempat kebakaran ditentukan oleh keberadaan sumber air dan ruang gerak/lebar jalan tim pemadam kebakaran dengan waktu yang cepat dalam penanganan kebakaran.

- 4) Menurut Mantra (2005:1-16) dalam Trinofansyah 2011, ketahanan ditentukan oleh ketersediaan sensor pencegah kebakaran, ketersediaan *springkler*, ketersediaan *hydrant*, ketersediaan *special fire lift*, ketersediaan detektor, dan ketersediaan sarana komunikasi. Sarana komunikasi memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam menyampaikan informasi terjadinya kebakaran kepada petugas sehingga petugas lebih cepat menangani kebakaran, serta area parkir yaitu parkir kendaraan di pinggir jalan dan memanfaatkan tanah lapang di tengah permukiman akan menyulitkan petugas dalam menanggulangi kebakaran karena tanah lapang yang dapat dimanfaatkan oleh petugas terpakai.
- 5) Berdasarkan KEPMEN No.11 Tahun 2009 tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan.

- a. lokasi pos pemadam kebakaran

Berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 11 Tahun 2009 tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan, daerah layanan dalam setiap WMK (Wilayah Manajemen Kebakaran) tidak melebihi dari radius 7,5 km (*travel distance*). Daerah yang sudah terbangun harus mendapat perlindungan oleh mobil kebakaran yang pos terdekatnya berada dalam jarak 2,5 km dan berjarak 3,5 km dari sektor mampu mencapai jarak terjauh kurang dari 15 menit berdasarkan pada waktu tanggap darurat. Satu pos kebakaran melayani maksimum 3 (tiga) kelurahan atau sesuai dengan wilayah layanan penanggulangan kebakaran, pada pos kebakaran maksimal ditempatkan 2 (dua) regu jagayang setiap regunya terdiri dari maksimal 6 (enam) orang yang terdiri dari 1 (satu) orang kepala regu (juru padam utama), 1 (satu) orang operator mobil kebakaran (juru padam muda), 4 (empat) orang anggota dengan keahlian: 2 (dua) orang anggota tenaga pemadam (juru padam muda dan madya), 2 (dua) orang anggota tenaga penyelamat (juru padam muda. Pos kebakaran dipimpin oleh seorang kepala pos yang merangkap sebagai kepala regu (juru padam utama).

- b. Pasokan air untuk pemadaman kebakaran (kolam air, danau, sungai, jeram, sumur dalam dan saluran irigasi; maupun buatan seperti; tangki air, tangki

- gravitasi, kolam renang, air mancur, reservoir, mobil tangki air dan hydrant).
- c. Ketersediaan bahan pemadam bukan air ("*foam*" atau bahan kimia lain).
  - d. Aksesibilitas (batas pembebanan maksimum yang aman dari jalan, belokan, jalan penghubung, jembatan serta menetapkan jalur masuk ke lokasi sumber air pada berbagai kondisi alam).
  - e. Ketersediaan sarana komunikasi (pusat alarm kebakaran dan telpon darurat kebakaran).

Adanya suatu program atau kegiatan untuk mengantisipasi terjadinya bencana memang perlu dilakukan agar ketahanan terhadap bencana dapat terealisasikan. Ketahanan yang paling perlu dilakukan adalah ketahanan dari masyarakat itu sendiri terhadap bahaya terjadinya bencana sehingga jika adanya ketahanan tersebut maka sedapat mungkin akan terbentuk masyarakat yang tangguh terhadap bencana.

#### **2.4. Tata Bangunan dan Lingkungan**

Menurut PERMEN PU Nomor 06/PRT/2007 tentang Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan, tata bangunan dan lingkungan adalah produk dari penyelenggaraan bangunan dan gedung serta lingkungannya yang dimaksudkan untuk mengendalikan pemanfaatan ruang, penataan bangunan dan lingkungan, ketentuan program bangunan dan lingkungan, rencana dan panduan rancangan serta pedoman pengendalian pelaksanaan pengembangan lingkungan/kawasan.

Tata bangunan secara khusus membagi semua tanah bangunan menjadi beberapa klasifikasi masing-masing untuk tujuan tinggal, komersial, dan industri agar setiap fungsi dilingkungan masyarakat akan mendapat cukup tanah dalam lokasi yang sesuai dengan kebutuhannya dan ditempatkan sedemikian rupa agar sesuai dengan tujuan dan peruntukannya. Tata bangunan juga mengontrol ukuran persil tanah, ketinggian dan besar bangunan, elevasi lantai bangunan, serta persyaratan bagian ruang yang tidak dibangun pada persil. Hal ini dilakukan supaya intensitas pemakaian tanah dapat dikontrol untuk memberikan standarpenerangan alam, udara, dan kesendirian (*privacy*) kepada penduduk, untuk membatasi kepadatan jalan serta meningkatkan pelayanan umum. Dalam kaitannya terhadap bencana, tata bangunan dan lingkungan menyangkut

cara bangunan itu dibangun untuk menjamin keamanan bangunan-bangunan tersebut terhadap bahaya kebakaran atau bahaya lainnya (PERMEN PU Nomor 06/PRT/2007).

Berikut ini adalah beberapa komponen dalam tata bangunan dan lingkungan:

1) Material Bangunan

Kepekaan masing-masing bahan bangunan terhadap api sangat bervariasi. Komposisi material sangat mempengaruhi kerentanannya. Pada dasarnya, suatu lahan atau lokasi yang terdiri atas material berupa kayu atau plastik akan lebih rentan terhadap kebakaran, sedangkan lahan atau lokasi yang terdiri atas material lainnya berupa semen, beton, baja, besi, dan lain-lain kurang peka terhadap kebakaran (Dirja, 2015).

Pertumbuhan kondisi fisik bangunan menurut jenis konstruksi dan jenis bangunan ditampilkan berdasarkan konstruksi (permanen, semi-permanen, dan darurat) dalam PERMEN PU NO. 20 Tahun 2009, tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan, klasifikasi konstruksi pada **Tabel 2.2** sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Klasifikasi Konstruksi Bangunan

No	Tipe I	Tipe II	Tipe III	Tipe IV
1	Bangunan tahan api dengan klasifikasi bangunan adalah yang terdiri dari: beton, bata, logam, yang dilapisi bahan tahan api.	Bangunan tidak mudah terbakar dengan klasifikasi bangunan adalah yang terdiri dari: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruksi kayu</li> <li>• Bangunan konstruksi kayu, dinding tembok tiang kayu.</li> <li>• Lantai/atap kayu.</li> </ul>	Bangunan gedung dengan dinding luar bata atau bahan tidak mudah terbakar lainnya sedangkan bagian bangunan gedung lainnya terdiri dari kayu atau bahan yang mudah terbakar.	Bangunan gedung (kecuali bangunan gedung rumah tinggal) yang strukturnya sebagian atau seluruhnya terdiri dari kayu atau bahan mudah terbakar yang tidak tergolong dalam konstruksi bangunan gedung biasa (tipe III).
		<b>Permanen</b>	<b>Semi Permanen</b>	<b>Darurat</b>
2		Adalah bangunan yang dirancang	Adalah bangunan yang dirancang	Bangunan sementara. Seluruh

No	Tipe I	Tipe II	Tipe III	Tipe IV
		dengan cara permanen. Bahkan dinding adalah tembok serta bahan atap adalah genteng semen/beton dan rangka atap baja/beton.	dengan jangka waktu konstruksi terbatas yang bahannya adalah tembok dan sebahagian kayu.	bangunan menggunakan bahan sisa dari kayu

Sumber : PERMEN PU NO. 20 Tahun 2009, tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran Di Perkotaan

Pada **Tabel 2.2**, dapat diketahui bahwa bangunan dengan masing-masing kriteria memiliki bahan atau konstruksi bangunan yang berbeda. Bangunan dengan Tipe II dapat dikatakan sebagai bangunan permanen, Tipe III sebagai bangunan semi permanen, dan Tipe IV sebagai bangunan darurat atau non permanen atau dapat dikatakan sebagai bangunan yang paling rentan terkena bencana kebakaran.

Selain itu, terdapat interval waktu yang digunakan untuk mengukur proses terbakarnya suatu bangunan. Berikut adalah tabel bangunan berdasarkan tipe, sifat dan waktu pembakarannya:

**Tabel 2.3** Jenis Bangunan Berdasarkan Sifat Pembakarannya

Tipe Bangunan	Kayu/Mudah Terbakar	Tidak Mudah Terbakar	Tahan Api
Massa JenisKemudahan Terbakar	60 (kg/m <sup>2</sup> )	30 (kg/m <sup>2</sup> )	0 (kg/m <sup>2</sup> )
<b>Dinding</b>			
Ketebalan	18 (mm)		
Konduktivitas Termal	1.51 x 10 <sup>-3</sup> (kW/mK)		
Massa jenis	2200 (kg/m <sup>3</sup> )		
Kapasitas	0.9 (kJ/kgK)		
Pemanasan			
Waktu pembakaran	20 (menit)		
<b>Jendela (kaca)</b>			
Suhu retak	373 (K)/ 99,85 (°C)		
Suhu pecah	573 (K)/ 299,85 (°C)		

Sumber :T. Nishino dkk/ *Fire Safety Journal* 54 (2012)173 dalam Dirja, 2016

**Tabel 2.4** Nilai Interval Waktu Antara Dua Tahap Kebakaran

Tahap Pembakaran Api	Material		
	Mudah Terbakar (menit)	Tidak Mudah Terbakar (menit)	Tahan Api (menit)
Penyalaaan - Pertumbuhan	5-10	5-10	5-10
Pertumbuhan - <i>Flashover</i>	20-30	30-50	50-60
<i>Flashover</i> - Pembakaran Penuh	50-60	80-100	120-180
Pembakaran Penuh - Surut (mati)	240-300	30-40	20-30

Sumber: Zhao /*Fire Safety Journal* 45 (2010) 88 dalam Dirja, 2016

Berdasarkan **Tabel 2.3** yang menunjukkan tipe bangunan yang mudah terbakar berdasarkan sifat pembakarannya dengan material bangunan mudah terbakar, tidak mudah terbakar dan material bangunan tahan api. **Tabel 2.4** yang menunjukkan nilai interval waktu tahap terjadinya kebakaran memberikan informasi terkait material bangunan yang mudah terbakar dan seberapa cepat bangunan tersebut terbakar.

## 2) Ukuran Bangunan

Pada **Tabel 2.5**, besar kecilnya bangunan mempengaruhi kepadatan rumah yang sangat berpengaruh pada kecepatan kobaran api. Semakin luas bangunan maka tingkat resiko rendah, sedangkan semakin sempit luas bangunan beresiko terjadi kebakaran. Adapun untuk ukuran bangunan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2.5** Klasifikasi Ukuran Bangunan

No	Ukuran Bangunan (m <sup>2</sup> )	Klasifikasi
1	100	Besar
2	54 – 100	Sedang
3	< 54	Kecil

Sumber: Direktorat Cipta Karya Pekerjaan Umum, 1980

## 3) Ketinggian dan Jarak Antar bangunan

Pada **Tabel 2.6**, menjelaskan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan disebutkan bahwa untuk melakukan proteksi kebakaran, harus ditentukan tinggi dan jarak minimum antar bangunan gedung. Berikut tabel jarak minimum antar bangunan gedung:

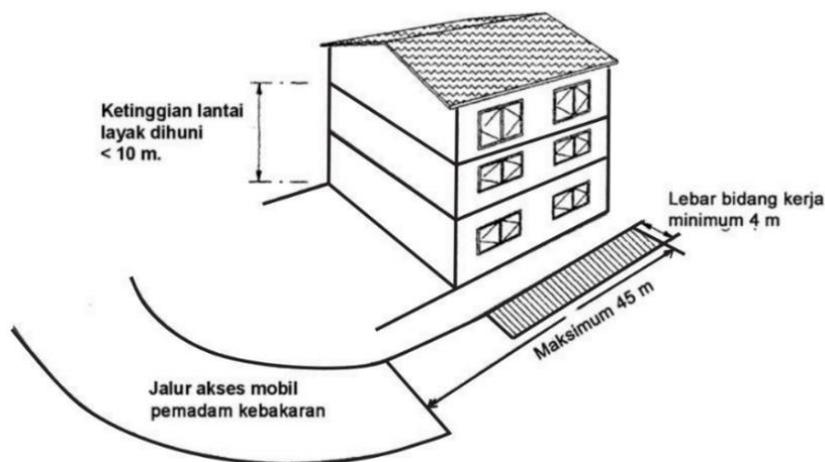
**Tabel 2.6** Tinggi dan Jarak Minimum Antar Bangunan Gedung

Tinggi Bangunan Gedung (m)	Jarak Minimum Antar Bangunan Gedung (m)
1 s.d. 8	3
> 8 s.d. 14	> 3 s.d. 6
> 14 s.d. 40	> 6 s.d. 8
> 40	> 8

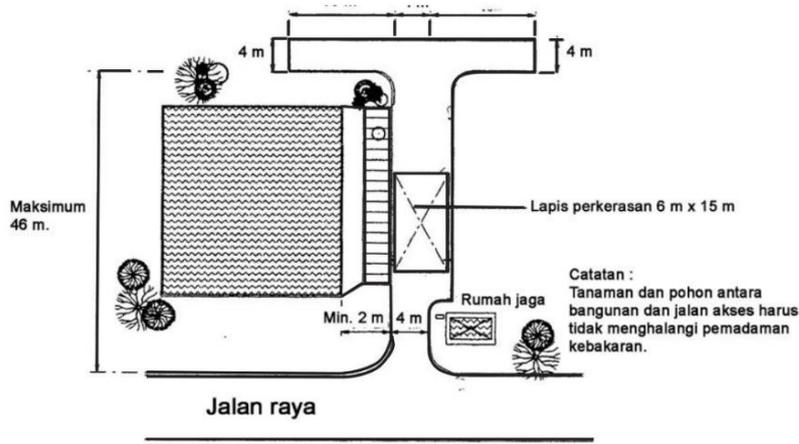
Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008

4) Aksesibilitas/Lebar Jalan

Pada **Gambar 2.6** dan **Gambar 2.7**, aksesibilitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah lebar jalan sebagai akses pemadam kebakaran. Berdasarkan Permen PU no. 26 tahun 2008, lebar jalan minimal yang harus dipenuhi demi kemudahan akses pemadam kebakaran adalah 4 meter dan dipersyaratkan adanya lapisan perkerasan. Berdasarkan peraturan tersebut, jalan lingkungan seharusnya memiliki lebar minimal 4 m agar mobil pemadam kebakaran dapat melalui alur tersebut jika sewaktu-waktu terjadi bencana kebakaran.



**Gambar 2.6** Bidang Kerja Minimum Mobil Pemadam Kebakaran  
 Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008



**Gambar 2.7** Perkerasan Untuk Keluar Masuknya Mobil Pemadam Kebakaran  
 Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008

5) **Kepadatan Bangunan**

Menurut Budihardjo (2004), kepadatan bangunan lebih didasarkan pada jarak antar bangunan, sehingga dapat terlihat jelas perbedaan daerah publik dengan batas pemilikan rumah atau pekarangan. Sedangkan menurut Rapoport (1977), kepadatan bangunan lebih pada pemanfaatan lingkungan fisik secara berlebihan sehingga digambarkan dengan kondisi yang bahkan diluar dari perkiraan seorang perencana kota.

Menurut Sudiarmo dalam Nawawi (2014 : 20), menyatakan bahwa parameter kepadatan mengacu pada jumlah bangunan per hektar :

$$\text{Kepadatan Bangunan} = \frac{\text{Jumlah Bangunan}}{\text{Luas Area (Ha)}}$$

Klasifikasi kepadatan bangunan di kawasan dapat pada tabel dilihat sebagai berikut:

**Tabel 2.7** Klasifikasi Kepadatan Bangunan

No	Klasifikasi	Kepadatan Bangunan/Ha
1	Sangat Rendah	< 10
2	Rendah	11 - 40
3	Sedang	41 - 60
4	Tinggi	61 - 80
5	Sangat Tinggi	> 81

Sumber: Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 378/KPTS/1987  
 Lampiran Nomor 22 Mengenai Perencanaan Tata Ruang Kota

Berdasarkan **Tabel 2.7**, klasifikasi bangunan dengan kepadatan terendah yaitu <10 jumlah bangunan/ha dan kepadatan bangunan tertinggi >81 jumlah bangunan/ha. Berdasarkan hal tersebut, penting bagi peneliti untuk mengetahui jumlah bangunan di lokasi penelitian.

Faktor-faktor yang dipertimbangkan untuk menetapkan kepadatan bangunan adalah (Dewa, 2015):

- a. Faktor Kesehatan, yang mencakup:
  - 1) Air bersih,
  - 2) Sanitasi dan pembuangan limbah,
  - 3) Cahaya, sinar matahari, udara, dan ketenangan, dan
  - 4) Ruang gerak dalam tempat tinggal;
- b. Faktor Sosial, yang mencakup:
  - 1) Ruang terbuka pribadi,
  - 2) Privasi,
  - 3) Perlindungan, dan
  - 4) Fasilitas lingkungan;
- c. Faktor Teknis, yang mencakup :
  - 1) Resiko kebakaran,
  - 2) Ketersediaan lahan untuk bangunan,
  - 3) Daya hubung, dan
  - 4) Kondisi tanah;

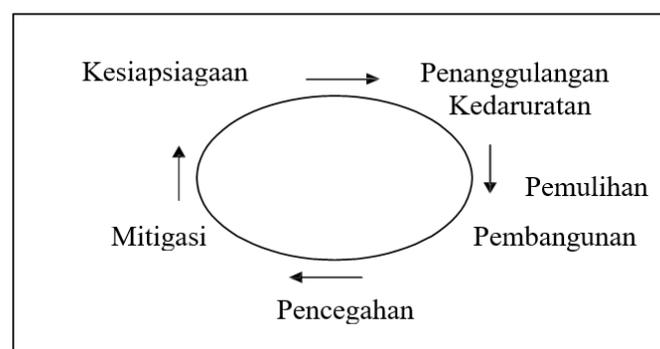
Prinsip yang digunakan dalam penataan kepadatan bangunan adalah sebagai berikut (Dewa, 2015):

- a. Kepadatan bangunan perlu mempertimbangkan ruang kota yang tercipta akibat adanya bangunan-bangunan;
- b. Pemanfaatan ruang dengan fungsi konservasi, meminimalkan penggunaan ruang untuk kawasan terbangun, dan memperbesar ruang terbuka hijau;
- c. Menciptakan suasana asri dan alamiah, dengan menciptakan ketenangan dan kenyamanan bangunan.

Tata bangunan dan lingkungan menjadi hal perlu diprioritaskan dalam suatu permukiman penduduk karena dengan adanya tata bangunan dan lingkungan yang memadai maka sedapat mungkin dapat terhindar dari bahaya bencana di mana dalam hal ini bencana yang dimaksud adalah bencana kebakaran. Bangunan yang tidak teratur dan padat akan mempermudah penyebaran api saat terjadinya kebakaran, lingkungan yang tidak teratur akan menggambarkan lingkungan yang kumuh ditambah dengan infrastruktur yang tidak lengkap menjadikan lingkungan ini sulit untuk dievakuasi jika sewaktu-waktu terjadi bencana. Dengan adanya standar kelayakan bangunan di atas juga menjadi acuan dalam penggunaan material bangunan agar terhindar dari bahaya bencana kebakaran.

## 2.5. Manajemen Penanggulangan Bencana

Manajemen bencana adalah suatu proses dinamis, berlanjut dan terpadu untuk meningkatkan kualitas langkah-langkah yang berhubungan dengan observasi dan analisis bencana serta pencegahan, mitigasi, kesiapsiagaan, peringatan dini, penanganan darurat, rehabilitasi dan rekonstruksi bencana (Depsos RI). Berdasarkan penjelasan tersebut, manajemen bencana adalah bentuk dari adanya suatu kebutuhan akan masyarakat serta lingkungan perkotaan yang lebih aman baik terhadap bencana alam dan bencana lain akibat tindakan manusia, sehingga secara umum dapat meningkatkan kualitas kehidupan (*quality of life*) penduduk perkotaan. Pada **Gambar 2.8**, kegiatan manajemen penanggulangan bencana dapat disusun dalam suatu siklus penanganan bencana. Siklus tersebut bukanlah suatu urutan kegiatan, melainkan suatu rangkaian kegiatan-kegiatan yang saling berkaitan dan terjadi terus menerus.



**Gambar 2.8** Siklus Manajemen Bencana

Sumber: Carter, W. Nick. (1991: 5: 52) dalam Sagala, 2013

Ada pun siklus manajemen bencana terdiri dari (Carter, W. Nick. (1991: 5: 52) dalam Sagala, 2013):

- 1) Pencegahan merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk meniadakan sama sekali atau mengurangi secara drastis akibat dari ancaman melalui pengendalian dan pengubahsuaian fisik dan lingkungan.
- 2) Mitigasi merupakan kegiatan yang lebih diarahkan pada perhatian pengurangan dampak dari ancaman sehingga dengan demikian mengurangi kemungkinan dampak negatif kejadian bencana terhadap kehidupan.
- 3) Kesiapan merupakan perkiraan tentang kebutuhan yang akan timbul jika terjadi kedaruratan bencana dan pengenalan sumber daya untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Dengan demikian, membawa penduduk di daerah rawan bencana ke tataran kesiapan yang relatif lebih baik untuk menghadapi bencana.
- 4) Penanggulangan kedaruratan/respon (*Early Warning System*) merupakan tindakan-tindakan yang dilakukan seketika sebelum dan atau setelah terjadinya kejadian bencana.
- 5) Pemulihan merupakan kegiatan yang bertujuan untuk membantu masyarakat mendapatkan kembali apa yang hilang dan membangun kembali kehidupan mereka serta mendapatkan kembali kesempatan-kesempatan mereka.
- 6) Pembangunan merupakan pengembangan kembali semua prasarana dan sarana, kelembagaan pada wilayah pasca bencana, baik pada tingkat pemerintahan maupun masyarakat dengan sasaran utama tumbuh dan berkembangnya kegiatan perekonomian, sosial dan budaya, tegaknya hukum dan ketertiban, dan bangkitnya peran serta masyarakat dalam segala aspek kehidupan bermasyarakat pada wilayah pasca bencana.

Manajemen penanggulangan bencana yang terstruktur memberikan dampak yang begitu signifikan dalam menangani kasus saat terjadi bencana. Manajemen yang baik ini, menjadi langkah dalam mengurangi dampak yang akan ditimbulkan saat terjadi bencana dan memberikan informasi apa yang perlu dilakukan saat bencana terjadi kepada masyarakat karena pada dasarnya ketika terjadi bencana, masyarakat menjadi panik dan tidak tahu apa yang harus dilakukan.

## 2.6. Mitigasi Bencana

Mitigasi merupakan suatu bentuk upaya penanggulangan bencana. Berdasarkan UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Mitigasi berfungsi dalam mengurangi dampak dari bencana alam maupun bencana yang disebabkan oleh kelalaian manusia dalam suatu bangsa atau suatu komunitas.

Usaha mitigasi dibagi menjadi 3 yaitu pra-bencana, saat bencana dan pasca bencana. Prabencana merupakan kesiapsiagaan atau upaya memberikan pemahaman pada penduduk untuk mengantisipasi bencana melalui pemberian informasi, peningkatan kesiagaan jika terjadi bencana ada langkah-langkah untuk memperkecil risiko bencana. Pada saat kejadian merupakan tanggap darurat yaitu upaya yang dilakukan segera pada saat kejadian bencana untuk menanggulangi dampak yang ditimbulkan, terutama berupa penyelamatan korban, harta benda, evakuasi dan pengungsian. Pasca bencana merupakan upaya pemulihan rehabilitasi dan pembangunan. Mitigasi dapat dikategorikan kedalam mitigasi struktural dan non-struktural (Godschalk,1999 dalam Trinofansyah 2011).

### a. Mitigasi Struktural

Mitigasi stuktural adalah upaya mengurangi kerentanan (*vulnerability*) terhadap bencana dengan cara memperkuat bangunan dan infrastruktur terhadap bahaya melalui *building codes, engineering design*, dan pelaksanaan kontruksi untuk pengembangan daya tahan bangunan terhadap ancaman bahaya. Bangunan tahan bencana adalah bangunan dengan struktur yang direncanakan sedemikian rupa sehingga bangunan tersebut mampu bertahan atau mengalami kerusakan yang tidak parah apabila bencana yang bersangkutan terjadi. Rekayasa teknis adalah prosedur perancangan struktur bangunan yang telah memperhitungkan karakteristik aksi dari bencana.

Arahan mitigasi struktural juga sebaiknya menyediakan sarana dan prasarana terkait dengan proteksi kebakaran dan penanganan bencana saat terjadinya

kebakaran. Penyediaan hidran lingkungan, motor pemadam kebakaran, pompa air pemadam portabel, dan kriteria lokasi pengisian ulang mobil pemadam kebakaran agar pada proses penanggulangan kebakaran dapat terlaksana dengan baik dan mengurangi dampak dari bencana tersebut.

#### 1. Hidrant Lingkungan

Titik *hydrant* lingkungan yang ditempatkan di area yang mudah dijangkau oleh mobil pemadam kebakaran untuk melakukan pengisian ulang air untuk melakukan pemadaman ketika terjadi kebakaran. Berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 10/KPTS/2000, menjelaskan bahwa:

- a) Tiap bagian dari jalur untuk akses mobil pemadam di lahan bangunan harus dalam jarak bebas hambatan 50 m dari hidran kota. Bila hidran kota tidak tersedia, maka harus disediakan hidran halaman.
- b) Dalam situasi di mana diperlukan lebih dari satu hidran halaman, maka hidran-hidran tersebut harus diletakkan sepanjang jalur akses mobil pemadam sedemikian hingga tiap bagian dari jalur tersebut berada dalam jarak radius 50 m dari hidran.
- c) Suplai air untuk hidran halaman harus sekurang-kurangnya 38 l/detik pada tekanan 3,5 bar, serta mampu mengalirkan air minimal selama 30 menit.

Selain itu, lokasi hidran yang mudah diakses mobil pemadam kebakaran agar memudahkan sambungan untuk pengisian air mobil pemadam, sambungan pemadam kebakaran harus pada sisi jalan dari bangunan, mudah terlihat dan dikenal dari jalan atau terdekat dari titik jalan masuk peralatan pemadam kebakaran, dan harus diletakkan dan disusun sehingga saluran selang dapat diletakkan ke *inlet* tanpa mengganggu sasaran yang berdekatan, termasuk bangunan, pagar, tonggak-tanggak atau sambungan pemadam kebakaran (SNI 03-1745-2000). Berdasarkan SNI 03-1745-2000, suatu pasokan air yang disetujui dan mampu memasok aliran air yang diperlukan untuk proteksi kebakaran harus disediakan guna menjangkau seluruh lingkungan di mana fasilitas, bangunan gedung atau bagian bangunan gedung di konstruksi atau akan disahkan secara formal. Apabila tidak ada sistem distribusi air yang handal, maka diperbolehkan

untuk memasang atau menyediakan reservoir, tangki bertekanan, tangki elevasi, atau berlangganan air dari pemadam kebakaran atau sistem lainnya yang disetujui. Dalam hal ini, tangki yang biasa digunakan memiliki volume 1000-2000 liter. Ada pun sumber-sumber pasokan air yang diizinkan:

- a) Suatu sistem pengairan umum yang tekanan dan laju airnya mencukupi.
- b) Pompa air otomatis yang dihubungkan dengan sumber air yang telah disetujui sesuai standar yang disyaratkan.
- c) Pompa-pompa pemadam kebakaran manual yang dikombinasikan dengan tangki-tangki bertekanan.
- d) Tangki-tangki bertekanan yang dipasang sesuai standar.
- e) Pompa pemadam api manual yang dapat dioperasikan dengan peralatan kendali jarak jauh.
- f) Tangki-tangki gravitasi yang dipasang sesuai standar.

Pasokan air harus cukup tersedia untuk kebutuhan sistem sekurang-kurangnya untuk 45 menit. Ada pun panjang selang hidran yang tersedia yaitu 30 m dengan jangkauan semprotan dari air yang bertekanan dapat mencapai jarak hingga 5 m dan suatu sambungan pemadam kebakaran untuk masing-masing sistem pipa tegak lurus diletakkan tidak lebih dari 30 m (100 ft) dari hidran halaman terdekat yang dihubungkan ke pasokan air, ada pun untuk bangunan tinggi harus dilengkapi sekurang-kurangnya untuk setiap zona dengan 2 (dua) atau lebih sambungan untuk mobil pemadam kebakaran dengan penempatannya yang berjauhan (SNI 03-1745-2000). Sehingga arahan penempatan hidran lingkungan di lokasi penelitian ini cukup mendukung karena letaknya yang berada di ruang terbuka dan mudah untuk dijangkau mobil pemadam dan masyarakat serta berada dekat dengan lokasi penelitian. Untuk uji kelayakan dan pemeliharaan hidran ini wajib dilakukan 2 kali dalam setahun namun secara umum berdasarkan SNI 03-1745-2000, setiap komponen dari hidran ini dicek lagi kelayakannya setiap bulan sampai tahunan.

## 2. Pompa Air Pemadam Portabel dan Motor Pemadam Kebakaran

Pompa air pemadam portabel ini, memiliki kapasitas maksimal  $50 \text{ m}^3/\text{jam}$ , untuk daya dorong vertikal maksimal 90 m dan daya dorong horizontal maksimal 300 m,

daya hisap vertikal maksimal 9 m dan daya hisap 45 derajat yaitu 15 m. Ada pun bahan bakar yang digunakan yaitu bensin tanpa menggunakan timbal. Untuk tekanan air sekitar 6-10 bar. Selain itu, pompa air pemadam portabel ini dilengkapi dengan selang, untuk panjang 1 roll selang pemadam ini 30 m yang berukuran 1,5 inch. Selang ini dapat disambung dengan selang lainnya jika tersedia 2 *roll* selang sehingga panjang maksimal menjadi 60 m. Sedangkan kegunaan lain dari pompa pemadam portabel ini dapat digunakan sebagai pompa irigasi jika sewaktu-waktu diperlukan, untuk keperluan irigasi tersedia selang sepanjang 100 m. Sedangkan motor pemadam kebakaran yang memiliki lebar 1,5 m dapat menjangkau lokasi yang sempit dengan kapasitas yang telah dibahas sebelumnya, memungkinkan proses pemadaman dapat berjalan dengan lancar jika sewaktu-waktu terjadi kebakaran. Kegunaan lain dari motor pemadam kebakaran ini dapat digunakan sebagai alat penyiraman tanaman atau kegunaan lainnya agar dapat terus berfungsi dan juga agar dapat menguji kelayakan penggunaan sepeda motor pemadam kebakaran di mana sebaiknya dilakukan pengecekan secara berkala yakni setiap 6 bulan sekali atau 2 kali dalam 1 tahun hal ini disesuaikan dengan standar yang menjelaskan bahwa setiap alat pemadam api ringan harus diperiksa setiap 2 (dua) kali dalam setahun (Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No: PER.04/MEN/1980) hal ini dikarenakan belum adanya pedoman atau aturan terkait berapa kali motor pemadam kebakaran diuji kelayakannya.

### 3. Pengisian Ulang Mobil Pemadam Kebakaran

Arahan lokasi pengisian air mobil pemadam ini dipertimbangkan berdasarkan PERMEN PU No. 20 Tahun 2009 yang menjelaskan kriteria lokasi pengisian dan sumber air mobil pemadam, yaitu:

- a) Cukup tersedianya sumber air sehingga memudahkan pemadaman api apabila terjadi kebakaran
- b) Untuk keperluan pemadaman kebakaran, pasokan air diperoleh dari sumber alam (kolam air, danau, sungai, sumur dalam) maupun buatan (tangki air, kolam renang, reservoir air, mobil tangki air dan hidran).

- c) Akses mobil kebakaran yang cukup sehingga memudahkan mobil pemadam kebakaran bermanuver tanpa hambatan;
- d) Akses masuk ke dalam bangunan dengan penyediaan Master Key, petugas pemandu jalan, atau cara lain; dan
- e) Sarana jalan ke luar/rute evakuasi yang tidak terhalang.

Kondisi mobil pemadam kebakaran yang cukup besar sehingga lebar jalan minimum yang bisa dilalui 3,5 m (Permen PU No:20/PRT/M/2009) dan tinggi mobil pemadam mencapai hingga 2,85 m (Lestari, F., dkk, 2011). Selain itu, suatu pompa air yang dipasang pada kendaraan dengan laju kapasitas 1900 l/menit (500 gpm) sekitar 500 galon atau lebih besar pada tekanan pompa bersih 1.035 kPa (kilo Pascal, 150 psi) dan digunakan untuk pemadaman kebakaran dan selain itu, kendaraan pompa harus dilengkapi dengan tangki atau tangki-tangki air yang mempunyai kapasitas minimum yang disyaratkan (kombinasi, bila dapat diterapkan) sebesar 1.136 atau sekitar 300 *gallon* (SNI 09-7053-2004). Pada umumnya tangki mobil pemadam memiliki kapasitas 2.000-10.000 liter namun yang biasa digunakan mobil pemadam kebakaran dengan kapasitas 4.000 liter. Mobil pemadam kebakaran memiliki panjang selang 30 m dan ketinggian lantai bangunan yang dapat dijangkau untuk proses pemadaman yaitu tidak melebihi 24 m (PERMEN PU No. 26 Tahun 2008).

b. Mitigasi Non-Struktural

Mitigasi non-struktural merupakan upaya mengurangi dampak bencana melalui regulasi atau kebijakan seperti pembuatan peraturan perundang-undangan. Undang-undang Penanggulangan Bencana merupakan contoh upaya non- struktural dalam mitigasi bencana. Contoh lainnya adalah pembuatan tata ruang kota, *capacity building* masyarakat, bahkan sampai menghidupkan berbagai aktivitas lain yang berguna bagi penguatan kapasitas masyarakat, juga bagian dari mitigasi ini. Ini semua dilakukan untuk dan oleh masyarakat yang hidup di sekitar daerah rawan bencana. Kebijakan non struktural meliputi perencanaan wilayah, legislasi dan asuransi. Kesiapan terhadap bencana pada dasarnya perlu diterapkan dalam lingkungan masyarakat. Dewasa ini, kelompok masyarakat harus lebih peka

terhadap antisipasi terhadap bencana sehingga dapat membentuk suatu kelompok yang sigap dan tangguh terhadap bencana.

a) *Community Based Development*

Dalam suatu komunitas masyarakat diharapkan kesadaran agar ikut berperan serta dalam upaya membangun lingkungan sehingga dapat meningkatkan kualitas lingkungan, dalam hal ini dengan peningkatan kualitas lingkungan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya bencana dan dapat mengatasi bencana.

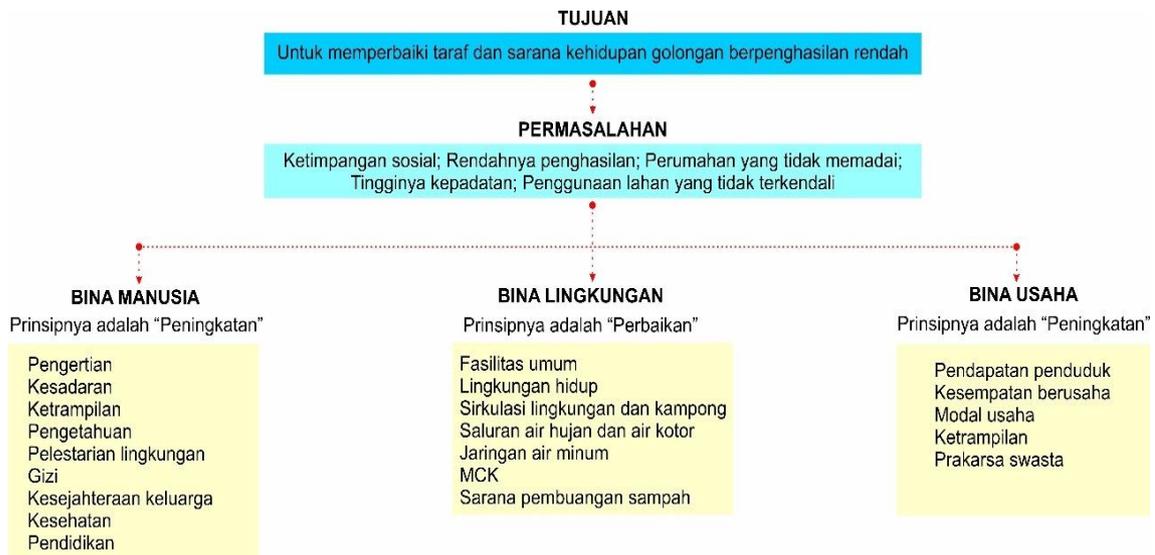
*Community based development* merupakan suatu aktivitas dalam mengembangkan suatu komunitas dengan melihat kepentingan dan kebutuhan masyarakat serta memberdayakan masyarakat secara maksimal demi kesejahteraan masyarakat itu sendiri dengan penerapan rencana ruang yang dapat mengakomodir kepentingan mereka sehingga terjadi peningkatan kualitas lingkungan masyarakat (Aqli et al, 2003).

b) Bina Sosial

Bina sosial dalam hal ini adalah suatu program pendekatan yang ditujukan kepada masyarakat dalam upaya partisipasi, peningkatan pengetahuan sosial masyarakat dalam bidang hukum, peraturan, sosial ekonomi/bidang usaha dan lingkungan, dan pengenalan dan pemanfaatan kelembagaan kepada masyarakat agar dapat ikut berpartisipasi sehingga menjadi modal dalam melakukan perbaikan lingkungan permukiman yang berkesinambungan dan berkelanjutan (Aqli et al, 2003).

Dalam Aqli et al (2003) pada **Gambar 2.9**, program pembangunan permukiman memiliki konsep dasar yang banyak digunakan khususnya program perbaikan kampung (KIP) yaitu konsep TriBina. Di dalam konsep ini terdapat 3 (tiga) cabang kegiatan pembinaan yaitu Bina Manusia, Bina Usaha, dan Bina Lingkungan. Bina Manusia merupakan suatu kegiatan untuk meningkatkan pengertian, pengetahuan, dan kesadaran dalam berkeluarga dan bermasyarakat, selanjutnya Bina Usaha bertujuan untuk meningkatkan ekonomi dan taraf hidup melalui kemandirian hidup sedangkan Bina Lingkungan dimaksudkan untuk melakukan perbaikan lingkungan yang berfokus di bidang perumahan dan fasilitas umum.

Dalam hal ini perumahan pasca bencana dalam peningkatan kualitas lingkungannya, bina sosial menjadi acuan untuk langkah selanjutnya yaitu bina lingkungan. Bina lingkungan menjadi kegiatan yang paling pokok, dalam peningkatan kualitas permukiman yang lebih baik. Program TriBina dalam KIP secara sistematis sebagai berikut;



**Gambar 2.9** Arahan Mitigasi Non-Struktural: Program TriBina dalam KIP

Sumber: Darwis, 2002

Berdasarkan **Gambar 2.9**, konsep Program TriBina dalam KIP ini memperhatikan tujuan dan permasalahan yang dihadapi sehingga perlu adanya bina manusia, bina lingkungan, dan bina usaha sehingga sedapat mungkin dapat menghindari terjadi bencana atau ketimpangan sosial yang terjadi di lingkungan masyarakat.

Selanjutnya pada **Gambar 2.10**, dengan adanya aspek-aspek *community based development* dalam hal ini bina sosial dan khususnya bina lingkungan, tujuan yang diharapkan dalam peningkatan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana terkait bahaya kebakaran. Sehingga, berlandaskan dengan konsep penanggulangan bencana yang telah dipaparkan di atas, dibentuk formula baru mengenai bina sosial dan lingkungan yang sesuai dengan konsep *community based development* (Aqli et al, 2003).



**Gambar 2.10** Konsep Penanggulangan Bencana dengan Nilai Tambah

Sumber: Aqli et al, 2003

Kebijakan non-struktural lebih berkaitan dengan kebijakan yang bertujuan untuk menghindari risiko yang tidak perlu dan merusak. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi risiko terlebih dahulu. Penilaian risiko fisik meliputi proses identifikasi dan evaluasi tentang kemungkinan terjadinya bencana dan dampak yang mungkin terjadi. Selain itu mitigasi non-struktural juga meliputi pemberian pelatihan dan pendidikan, pendidikan publik, perencanaan evakuasi, bangunan institusi, dan sistem peringatan.

Aturan terkait mitigasi baik yang bersifat struktural maupun yang bersifat non-struktural harus saling mendukung antara satu dengan yang lainnya. Pemanfaatan teknologi untuk memprediksi, mengantisipasi dan mengurangi risiko terjadinya suatu bencana harus diimbangi dengan pembuatan dan penegakan perangkat peraturan yang memadai yang didukung oleh rencana tata ruang yang sesuai.

## 2.7. Jalur Evakuasi dan Tempat Evakuasi

### 2.7.1. Jalur Evakuasi

Evakuasi adalah tindakan perpindahan, pemindahan dan penyelamatan masyarakat dari tempat bahaya ke tempat aman (SNI 7766, 2012). Ada pun tujuan dilakukannya evakuasi tersebut adalah untuk meminimalisir risiko atau dampak yang ditimbulkan oleh bencana meskipun belum pasti mengenai wilayah tersebut. Selanjutnya hal yang sangat berpengaruh dalam berhasil atau tidaknya upaya evakuasi adalah perhitungan yang tepat mengenai kapan waktu yang tepat untuk melakukan evakuasi. Perhitungan waktu tanggap bencana yang tidak sesuai standar akan menyebabkan ancaman bahaya yang akan dihadapi semakin besar.

Jalur evakuasi adalah jalan atau lintasan yang dirancang bersama untuk dilalui pada waktu evakuasi (SNI 7766, 2012). Menurut Permen PU No. 20 Tahun 2011 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kabupaten/Kota, dalam pengembangan Bagian Wilayah Perkotaan (BWP), suatu wilayah yang dikategorikan sebagai kawasan rawan bencana wajib menyediakan jalur evakuasi bencana meliputi jalur evakuasi sementara yang terintegrasi baik untuk skala kabupaten/kota, kawasan maupun lingkungan.

Berdasarkan *National Fire Protection Association* (NFPA) 101 tahun 2000, kapasitas untuk lokasi titik kumpul disesuaikan dengan kebutuhan ruang perorang di mana diperlukan ruang 30 m<sup>2</sup>/orang dengan tinggi sekitar 200 cm yang dapat menampung seluruh penghuni dengan jarak minimum titik kumpul dari runtuh atau bahaya lainnya sekitar 6,1 m.

Jalur evakuasi bencana dapat memanfaatkan jaringan prasarana dan sarana yang sudah ada. Lebar dan jangkauan jalan sangat berpengaruh saat penentuan jalur evakuasi untuk kemudahan evakuasi saat terjadi bencana. Selain itu, jalur evakuasi harus bisa mengarah pada lokasi yang strategis dan mudah untuk dijangkau oleh petugas evakuasi sehingga memperlancar petugas evakuasi saat penanggulangan bencana.

### **2.7.2. Tempat Evakuasi Sementara (TES)**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Haq, F (2017), penentuan tempat evakuasi, ruang yang biasa digunakan sebagai wadah evakuasi terjadi yaitu ruang terbuka non hijau (RTNH). Ruang yang biasa digunakan sebagai wadah evakuasi pada saat terjadi bencana yaitu ruang terbuka non hijau (RTNH).

Berdasarkan PERMEN PUPR No.14 Tahun 2017, perancangan dan penyediaan titik kumpul harus memperhatikan kesesuaian sebagai lokasi akhir yang dituju dalam rute evakuasi, jalan aman dari bahaya termasuk runtuh gedung dan kapasitas titik berkumpul. Ada pun titik kumpul dapat berupa jalan atau ruang terbuka dengan lokasi titik berkumpul tidak boleh menghalangi akses dan manuver mobil pemadam kebakaran. Jarak minimum titik berkumpul dari bangunan gedung adalah 20 m untuk

melindungi pengguna bangunan gedung dan pengunjung bangunan gedung dari keruntuhan atau bahaya lainnya.

Salah satu fungsi dari RTNH yaitu dapat dijadikan sebagai tempat evakuasi bila terjadi bencana. RTNH adalah ruang terbuka di bagian wilayah perkotaan yang tidak termasuk dalam kategori RTH, berupa lahan yang diperkeras atau yang berupa badan air, maupun kondisi permukaan tertentu yang tidak dapat ditumbuhi tanaman atau berpori (Permen PU No. 20 Tahun 2011). TES dapat dikategorikan sebagai bangunan multifungsi seperti bangunan umum yang sudah ada asal memenuhi syarat sebagai TES.

Sedangkan menurut Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 7 Tahun 2008 Tentang Pedoman Tata Cara Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar, Penampungan/hunian sementara adalah tempat tinggal sementara selama korban bencana mengungsi, baik berupa tempat penampungan massal maupun keluarga atau individual bantuan penampungan/hunian sementara diberikan dalam bentuk tenda-tenda, barak, atau gedung fasilitas umum/sosial, seperti tempat ibadah, gedung olah raga, balai desa, dan sebagainya yang memungkinkan untuk digunakan sebagai tempat tinggal sementara. Standar minimal bantuan:

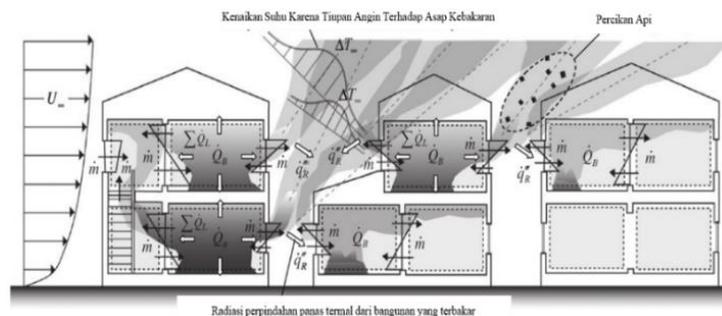
- a. Brokering 3 (tiga) meter persegi per orang;
- b. Memiliki persyaratan keamanan dan kesehatan;
- c. Memiliki aksesibilitas terhadap fasilitas umum;
- d. Menjamin privasi antar jenis kelamin dan berbagai kelompok usia.

Perlu diperhatikan bahwa tempat evakuasi sementara (TES) ini, menjadi tempat para korban terdampak bencana sehingga harus berada pada lokasi yang aman dan mudah dijangkau. Keterjangkauan di sini adalah dapat dijangkau oleh korban terdampak bencana dan pastinya mudah dijangkau oleh petugas evakuasi.

## **2.8. Penelitian Terkait**

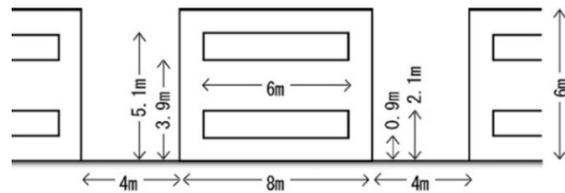
Penelitian terdahulu berikut ini merupakan referensi dalam melakukan studi banding dan melengkapi kajian pustaka terkait resiko bencana kebakaran di permukiman. Referensi tersebut didapatkan melalui jurnal, dokumen penelitian maupun artikel yang

terkait dengan judul penelitian penulis. Perbandingan dilakukan dengan melihat kemiripan variabel, karakteristik permukiman dan data kejadian kebakaran untuk melihat resiko penyebaran api di lokasi penelitian di RT 04 RW 02 Kelurahan Jongaya. Penelitian yang digunakan sebagai acuan studi banding salah satunya, yaitu: “Pembangunan dan Validasi Model Fisika Penyebaran Api di Perkotaan (oleh Himoto Keisuke, dkk. 2008)”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui model penjarangan api pada daerah padat perkotaan, menggunakan model komputasi yang berbeda dibandingkan model pada umumnya. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu melalui pengetahuan berbasis fisika, di mana penyebaran api digambarkan dengan memprediksi perilaku kebakaran tiap bangunan pada kondisi yang dipengaruhi oleh paparan radiasi *thermal* dari bangunan disekitarnya yang sedang terbakar. Prediksi perilaku kebakaran pada tiap bangunan menggunakan teknik numerik berdasarkan model zona satu-layer. Variabel yang digunakan adalah persamaan massa, energi dan jenis kimia komponen bangunan dihitung secara bersamaan dengan proses kenaikan suhu, konsentrasi jenis material bangunan dan bahan furnitur dalam bangunan.



**Gambar 2.11** Skema Model Penyebaran Api di Perkotaan  
 Sumber: Himoto K, T.Tanaka /*Fire Safety Journal* 43 (2008) 479

Penyebaran api dari bangunan ke bangunan lainnya, terdapat 3 cara kerja yang dianggap sebagai faktor dari penyebaran api yaitu: (1) Radiasi panas termal dari bangunan yang terbakar: (2) Kenaikan suhu api karena tiupan angin terhadap asap kebakaran: dan (3) Bunga api (**Gambar 2.11**). Simulasi penyebaran api dilakukan pada daerah perkotaan dengan asumsi di mana 2500 unit bangunan memiliki ketinggian, ukuran dan jarak yang sama (**Gambar 2.12**). Model kemudian diverifikasi berdasarkan kejadian kebakaran di masa lalu yang berlangsung di Kota Sakata pada tahun 1976 (**Tabel 2.8**, **Gambar 2.13** dan **Gambar 2.14**).



**Gambar 2.12** Asumsi Ketinggian, Ukuran dan Jarak Antar Bangunan  
 Sumber: Himoto K, T.Tanaka /*Fire Safety Journal* 43 (2008) 479

**Tabel 2.8.** Garis Besar Kejadian Kebakaran Sakata

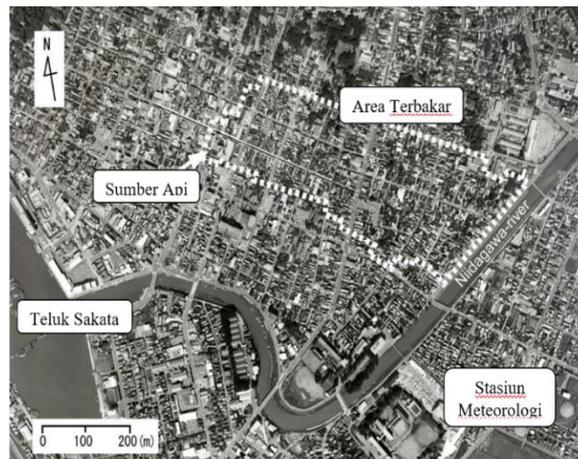
Tanggal dan waktu kejadian	17:40, 29 Oktober 1976
Tanggal dan waktu kejadian berakhir	05:00, 30 Oktober 1976
Asal kebakaran	Kebakaran berasal dari bioskop di pusat Kota Sakata
Penyebab kebakaran	Tidak diketahui
Kondisi cuaca saat kejadian	Sedang hujan Arah angin: Barat-barat daya Suhu lingkungan: 8,5 °C Kelembapan rata-rata: 73%
Area yang terbakar	Luas area terbakar 22,5 ha Luas area bangunan terbakar: 15,2 ha
Banyak bangunan terbakar	1767 bangunan terbakar

Sumber: Himoto K, T.Tanaka /*Fire Safety Journal* 43 (2008) 479



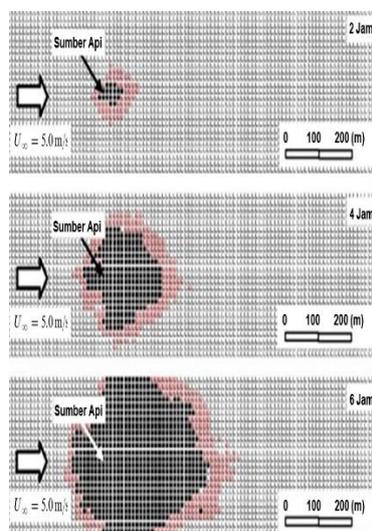
**Gambar 2.13** Perspektif Pandangan Mata Burung pada Daerah yang Terbakar Terlihat dari Arah Barat ke Timur

Sumber: Himoto K, T.Tanaka /*Fire Safety Journal* 43 (2008) 479

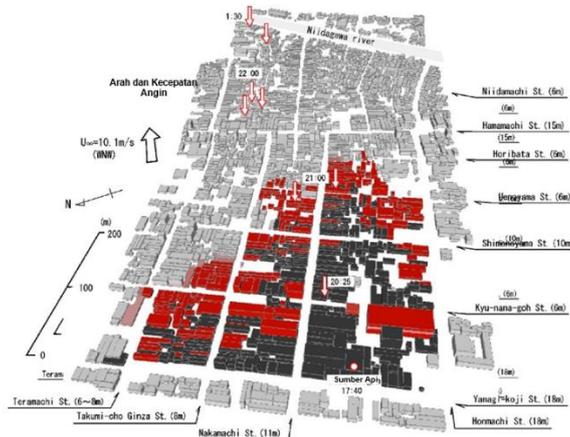


**Gambar 2.14** Foto Udara Area Kebakaran Kota Sakata  
 Sumber: Himoto K, T.Tanaka /*Fire Safety Journal* 43 (2008) 479

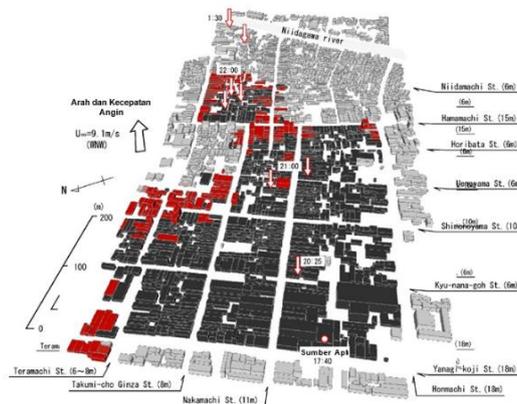
Simulasi kebakaran dimulai pada pukul 22.00 (29 Oktober), 00.00 (30 Oktober) dan 02.00 (30 Oktober). Pada **Gambar 2.13–Gambar 2.19**, hasil dari simulasi ini menunjukkan bahwa pada saat kebakaran dimulai, api dengan cepat menyebar ke bangunan yang berdekatan satu demi satu dan semakin luas serta memperpanjang daerah terbakar. Hasil simulasi juga memperlihatkan bahwa api menyebar secara tidak teratur. Tetapi, secara garis besar api menyebar berbanding lurus dengan arah angin bertiup sehingga hal ini membuktikan bahwa penyebaran api di perkotaan dipengaruhi oleh perilaku tiupan angin terhadap lidah api dan bunga api. Hasil simulasi di visualisasikan pada **Gambar 2.15–Gambar 2.19** (halaman 48-50).



**Gambar 2.15** Hasil Simulasi Penyebaran Api  
 Sumber: Himoto K, T.Tanaka /*Fire Safety Journal* 43 (2008) 479



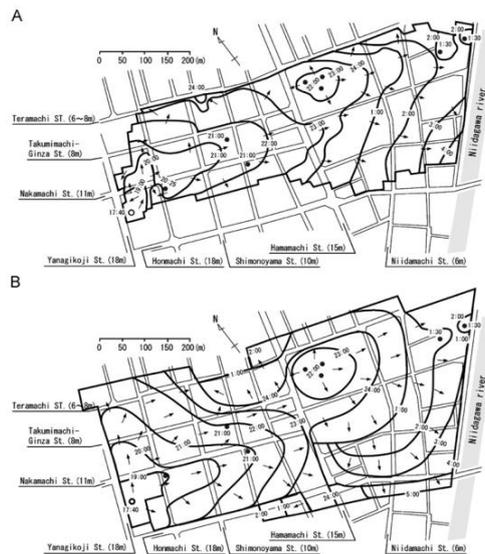
**Gambar 2.16** Hasil Simulasi Penyebaran Api Pukul 22.00, 29 Oktober  
 Sumber: Himoto K, T.Tanaka /*Fire Safety Journal* 43 (2008) 479



**Gambar 2.17** Hasil Simulasi Penyebaran Api Pukul 02.00, 30 Oktober  
 Sumber: Himoto K, T.Tanaka /*Fire Safety Journal* 43 (2008) 479



**Gambar 2.18** Hasil Simulasi Penyebaran Api Pukul 02.00, 30 Oktober  
 Sumber: Himoto K, T.Tanaka /*Fire Safety Journal* 43 (2008) 479



**Gambar 2.19** Perbandingan Catatan Kejadian dan Simulasi Penyebaran Api, (A) Penyebaran Api yang Tercatat (B) Hasil Simulasi Penyebaran Api  
 Sumber: Himoto K, T.Tanaka /*Fire Safety Journal* 43 (2008) 479

Berdasarkan hasil simulasi tersebut, dapat diketahui bahwa api membakar sebanyak 63 unit bangunan dalam waktu 2 jam (dimulai pukul 17.00, 29 Oktober 1976) dan terus menyebar dan membakar 100 lebih bangunan pada 2 jam berikutnya hingga akhirnya membakar keseluruhan bangunan sebanyak 1744 unit bangunan selama 9 jam (berakhir pukul 04.00, Oktober 1976). Jika menggunakan hasil simulasi tersebut sebagai referensi, maka perilaku penyebaran api pada lokasi penelitian bisa mengadopsi model tersebut berdasarkan kemiripan data kecepatan angin dan karakteristik permukiman. Adapun penelitian lainnya sebagai acuan, yaitu:

**Tabel 2.9** Penelitian Terkait

No	Nama penulis	Judul	Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan Dengan Penelitian Ini	Perbedaan Dengan Penelitian Ini	Sumber Literatur
1	Bimo Aji Widyantoro (2016)	Analisis Tingkat Resiko Bencana Kebakaran Di Kecamatan Mariso Kota Makassar Berbasis Sistem Informasi Gegrafis (SIG)	Mengkaji tentang nilai tingkat resiko kebakaran di Kecamatan Mariso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahaya: listrik, dan kompor</li> <li>• Kerentanan: kepadatan penduduk, bangunan, ukuran bangunan, jarak antar bangunan, konstruksi bangunan, lebar jalan dan jarak kantor pemadam kebakaran</li> <li>• Ketahanan: hidran umum, tandon air umum, dan lokasi sumber air</li> </ul>	metode pembobotan dan analisis spasial.	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Kecamatan Mariso merupakan kawasan yang rawan terjadi kebakaran dan memiliki 3 zona tingkat resiko kebakaran berdasarkan hasil analisis, yaitu: 1) Zona A dengan tingkat resiko tinggi dengan wilayah keseluruhan 85,63 Ha 2) Zona B dengan tingkat resiko sedang dengan luas wilayah keseluruhan 42.93 Ha. 3) Zona C dengan tingkat resiko rendah dengan luas keseluruhan 106.18 Ha	Menggunakan metode pembobotan dalam menentukan resiko bencana kebakaran dengan variabel kepadatan penduduk, ukuran bangunan, jarak antar bangunan, lebar jalan, dan tandon air.	Pada penelitian ini membahas lokasi yang lebih luas sehingga tidak terlalu mendetail ke lokasi berskala lingkungan.	Skripsi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Islam Negri Alauddin Makassar
2	Dirja Ferdiansyah Aziz (2016)	Upaya Pengurangan Resiko Bencana Kebakaran Permukiman Padat Perkotaan	mengidentifikasi karakteristik, tingkat dan arahan permukiman terhadap resiko bencana kebakaran di RT 03 RW 01 Kel. Lembo Kota	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancaman: arus listrik, keberadaan industri, keberadaan pangkalan minyak/penjual minyak tanah, bensin, dan LPG, penyalaan api secara langsung</li> <li>• Kerentanan: material bangunan, jumlah</li> </ul>	Metode pembobotan analisis spasial, analisis deskriptif-kuantitatif.	Hasil penelitian di RT 03 RW 01 Kelurahan Lembo memiliki karakteristik permukiman yang rawan terjadi kebakaran dan hasil perhitungan pembobotan resiko bencana kebakaran menunjukkan bahwa bangunan-bangunan di RT 03 RW 01 Kel. Lembo rawan terjadi kebakaran sehingga	Lokasi penelitian di permukiman padat, variabel/indikator penelitian dan metode pembobotan untuk menghitung nilai resiko bencana kebakaran dan lokasi penelitian berskala lingkungan.	Pada penelitian ini menggunakan beberapa indikator yang belum terlalu mendetail terhadap lokasi penelitian berskala lingkungan yaitu penambahan indikator tandon air.	Skripsi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin Makassar

No	Nama penulis	Judul	Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan Dengan Penelitian Ini	Perbedaan Dengan Penelitian Ini	Sumber Literatur
			Makassar	<p>lantai bangunan, kerapatan bangunan, Koefisien Dasar Bangunan, Pendapatan, penduduk usia rentan, kecepatan angin dan temperatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketahanan: sumber air, keberadaan RTH, lebar jalan, jarak dan waktu tempuh pemadam kebakaran</li> </ul>		perlu upaya mitigasi bencana kebakaran untuk mengurangi resiko bencana kebakaran.			
3	Evans Oktaviansyah (2012)	Penataan Permukiman Kumuh Rawan Bencana Di Kelurahan Lingkas Ujung Kota Tarakan	Mengidentifikasi karakteristik permukiman kumuh di Kelurahan Lingkas Ujung Kota Tarakan beserta kerawanan kebakaran permukiman dan rencana penanganannya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penetapan lokasi permukiman kumuh menggunakan variabel: vitalitas non ekonomi, vitalitas ekonomi kawasan, status kepemilikan tanah, sarana dan prasarana, dan komitmen pemerintah</li> <li>• Variabel untuk daerah rawan kebakaran, yaitu: kepadatan bangunan, aksesibilitas, kondisi fisik bangunan dan sumber air.</li> </ul>	Metode deskriptif-evaluatif, metode pembobotan tingkat kekumuhan dan kebakaran	Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik permukiman Kelurahan Lingkas Ujung merupakan permukiman kumuh dengan tingkat bencana kebakaran dipengaruhi oleh kepadatan bangunan, aksesibilitas, struktur bangunan dan sumber air sehingga perlu adanya penataan kawasan permukiman kumuh jangka pendek untuk masalah kebakaran dan sanitasi, kemudian rencana jangka Panjang dengan peremajaan kawasan.	Lokasi penelitian berada di permukiman kumuh dan metode pembobotan dalam penentuan nilai resiko bencana kebakaran dengan variabel kepadatan bangunan, aksesibilitas (lebar jalan), dan kondisi fisik bangunan).	Pada penelitian ini lebih berfokus pada perhitungan nilai kekumuhan dan menggunakan variabel yang tidak mendetail terhadap nilai pembobotan resiko bencana kebakaran sehingga output penelitian tidak membahas terlalu luas terkait mitigasi bencana kebakaran.	Jurnal (Nomor 2 Vol. 14-Juli 2012, hal:141-150) Teknik Sipil Universitas Brawijaya Malang

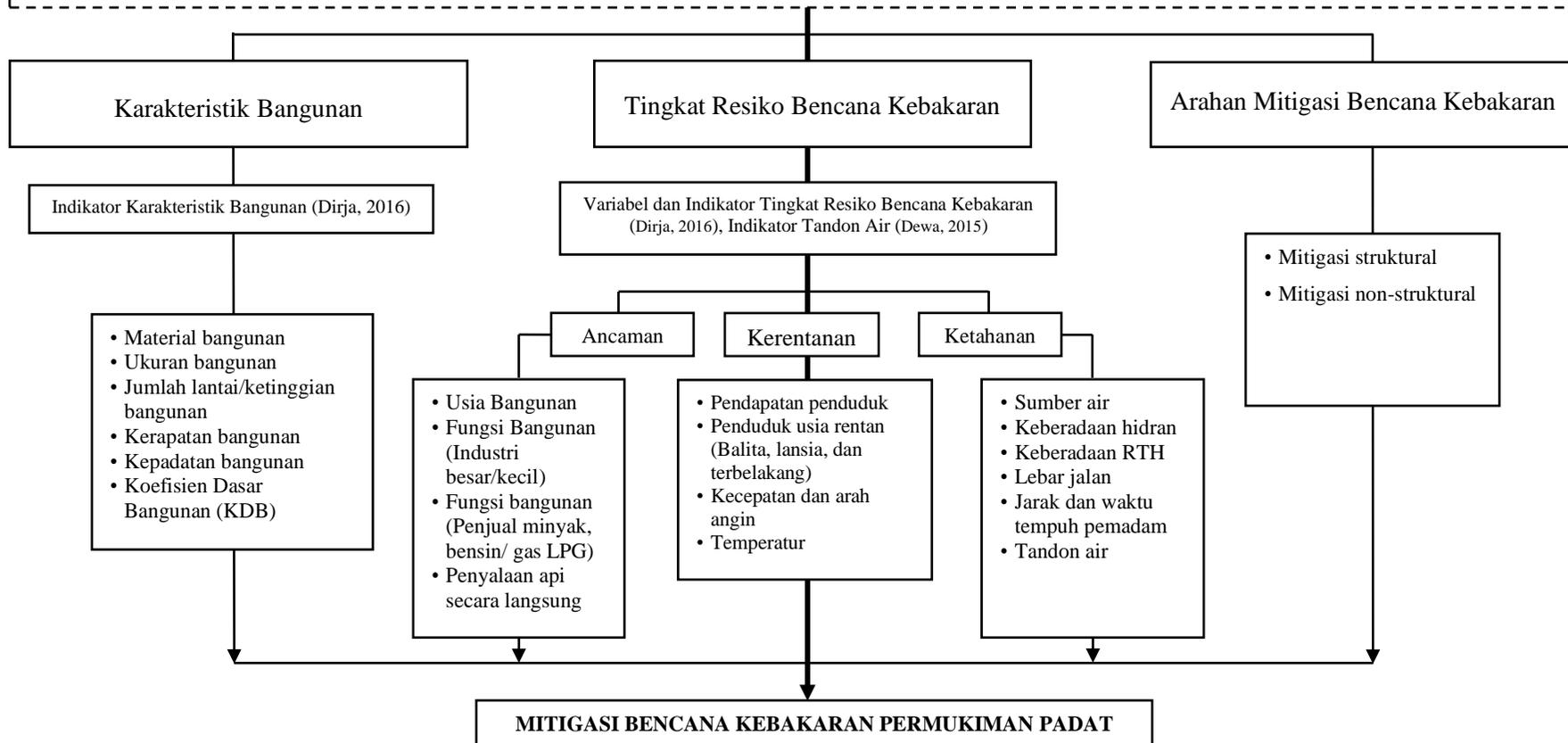
No	Nama penulis	Judul	Tujuan	Variabel Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan Dengan Penelitian Ini	Perbedaan Dengan Penelitian Ini	Sumber Literatur
4	Dewa Sagita Alfadin Nur (2015)	Desentralisasi Pos Pemadam Kebakaran Kota Makassar	Mengidentifikasi faktor penyebab kebakaran, sistem pemadam kebakaran, dan konsep desentralisasi dalam pendistribusian pos pemadam kebakaran.	Faktor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan Material bangunan berdasar klasifikasi resiko kebakaran</li> <li>• Kepadatan Bangunan</li> <li>• Faktor Alam</li> <li>• Frekuensi kejadian kebakaran</li> </ul> Sistem pemadam: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokasi/letak pos pemadam kebakaran</li> <li>• Sarana dan Prasarana pendukung pemadam kebakaran</li> </ul> Desentralisasi pelayanan pos pemadam: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi Kawasan</li> <li>• Kepadatan bangunan</li> <li>• Frekuensi kejadian kebakaran</li> </ul>	Metode analisis identifikasi kebakaran, analisis zonasi bencana kebakaran, analisis radius pelayanan, analisis evaluasi sarana dan prasarana dan analisis kepadatan bangunan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa bencana kebakaran disebabkan oleh kelalaian manusia dan keberadaan 4 pos pemadam kebakaran yang radius pelayanannya belum memenuhi standar pelayanan di mana ditetapkan 7,5 km setiap posko menjangkau seluruh Kota Makassar dalam waktu 15 menit sehingga diperlukan posko sub sektor di beberapa kecamatan di Kota Makassar.	Menggunakan beberapa parameter yang sama dalam mengidentifikasi bencana kebakaran permukiman yaitu material bangunan, kepadatan bangunan, dan lokasi/letak pos pemadam kebakaran.	Pada penelitian ini berfokus pada mitigasi kebakaran dengan hanya berfokus pada perencanaan pos pemadam kebakaran tidak pada skala lingkungan.	Skripsi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Hasanuddin Makassar
5	Keisuke Himoto dan Takeyoshi Tanaka (2008)	<i>Development and Validation of A Physics-based Urban Fire Spread Model</i>	Mengetahui model penjalaran api pada daerah padat perkotaan.	Variabel yang digunakan yaitu persamaan massa bangunan, energi dan jenis kimia komponen bangunan, suhu dan jenis material bangunan.	Metode berbasis fisika dengan menggunakan radiasi <i>thermal</i> bangunan terbakar.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa api dengan cepat menyebar ke bangunan yang berdekatan secara tidak teratur namun berbanding lurus dengan arah tiupan angin.	Menggunakan indikator yang sama yaitu kecepatan dan arah angin serta temperature atau suhu lingkungan.	Penelitian menunjukkan penyebaran api untuk mengetahui model penyebaran api dan tidak memberikan gambaran mitigasi bencana kebakaran.	Jurnal (Nomor 7 Vol. 43- Oktober 2008, hal:477-494) Kyoto University Kyoto, Japan

Pada **Tabel 2.9**, dengan merujuk pada penelitian terdahulu dengan memperhatikan tujuan, variabel penelitian, metode penelitian, hasil penelitian, persamaan penelitian, dan perbedaan penelitian sehingga dalam penelitian yang akan dilakukan dapat memberikan suatu bentuk kebaruan (inovasi) dari penelitian sebelumnya.

### **2.9. Kerangka Konsep**

Selanjutnya pada **Gambar 2.20** (lihat halaman 55), dengan penyusunan kerangka konsep penelitian memperlihatkan alur penelitian secara jelas dan terstruktur.

- 1) Penyebab kebakaran bangunan: material bangunan yang tidak tanggap bencana kebakaran dan penurunan kualitas bangunan akibat usia bangunan.
- 2) Resiko kebakaran permukiman: Perlunya penilaian terhadap ancaman, kerentanan, dan ketahanan bangunan terhadap bencana kebakaran.
- 3) Permukiman tanggap bencana: Implementasi mitigasi bencana kebakaran pada suatu permukiman dapat menciptakan permukiman tanggap bencana.



Gambar 2.20. Kerangka Konsep