

TESIS

**STUDI DESAIN TEMPAT EVAKUASI SEMENTARA YANG
RESPONSIF TERHADAP BENCANA BANJIR**

Lokasi: Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur,
Kalimantan Timur



Disusun oleh:

ANGGA FERDIAN TICOALU

63.23.0046

DUTA WACANA

**PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA**

2025

TESIS

**STUDI DESAIN TEMPAT EVAKUASI SEMENTARA YANG
RESPONSIF TERHADAP BENCANA BANJIR**

Lokasi: Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur,
Kalimantan Timur



Disusun oleh:

ANGGA FERDIAN TICOALU

63.23.0046

DUTA WACANA

**PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA**

2025

TESIS

**STUDI DESAIN TEMPAT EVAKUASI SEMENTARA YANG
RESPONSIF TERHADAP BENCANA BANJIR**

**Lokasi : Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan
Timur**

Diajukan kepada
Program Studi Magister Arsitektur,
Fakultas Arsitektur dan Desain,
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta,
sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Magister Arsitektur

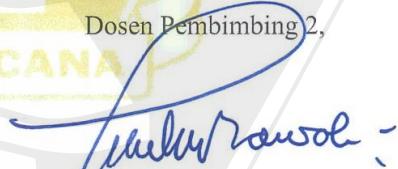
Disusun oleh:
ANGGA FERDIAN TICOALU
63230046

Diperiksa di : Yogyakarta
Tanggal : 30 Juni 2025

Dosen Pembimbing 1,

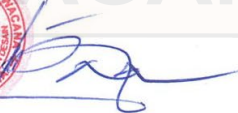
Dosen Pembimbing 2,


Dr.-Ing. Gregorius Sri WPU, S.T., M.Arch.


Dr.-Ing. Ir. Paulus Bawole, MIP.

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Dr.-Ing. Ir. Winarna, M.A.

PERNYATAAN PENYERAHAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Angga Ferdian Ticoalu
NIM/NIP/NIDN : 63230046
Program Studi : Magister Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain,
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.
Judul Karya Ilmiah : Studi Desain Tempat Evakuasi Sementara yang Responsif
terhadap Bencana Banjir Lokasi: Kecamatan Sangatta
Utara, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur

dengan ini menyatakan:

- a. bahwa karya yang saya serahkan ini merupakan revisi terakhir yang telah disetujui pembimbing/promotor/reviewer.
- b. bahwa karya saya dengan judul di atas adalah asli dan belum pernah diajukan oleh siapa pun untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Kristen Duta Wacana maupun di universitas/institusi lain.
- c. bahwa karya saya dengan judul di atas sepenuhnya adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Karya atau pendapat pihak lain yang digunakan sebagai rujukan dalam naskah ini telah dikutip sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
- d. bahwa saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku berupa pencabutan gelar akademik jika di kemudian hari didapati bahwa saya melakukan tindakan plagiasi dalam karya saya ini.
- e. bahwa Universitas Kristen Duta Wacana tidak dapat diberi sanksi atau tuntutan hukum atas pelanggaran hak kekayaan intelektual atau jika terjadi pelanggaran lain dalam karya saya ini. Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran dalam karya saya ini akan menjadi tanggung jawab saya pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Kristen Duta Wacana.
- f. menyerahkan hak bebas royalti noneksklusif kepada Universitas Kristen Duta Wacana, untuk menyimpan, melestarikan, mengalihkan dalam media/format lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), dan mengunggahnya di Repositori UKDW tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta atas karya saya di atas, untuk kepentingan akademis dan pengembangan ilmu pengetahuan.
- g. bahwa saya bertanggung jawab menyampaikan secara tertulis kepada Universitas Kristen Duta Wacana jika di kemudian hari terdapat perubahan hak cipta atas karya saya ini.

h. bahwa meskipun telah dilakukan pelestarian sebaik-baiknya, Universitas Kristen Duta Wacana tidak bertanggung jawab atas kehilangan atau kerusakan karya atau metadata selama disimpan di Repositori UKDW.

i. mengajukan agar karya saya ini: *(pilih salah satu)*

- ☒ Dapat diakses tanpa embargo.
☐ Dapat diakses setelah 2 tahun.*
☐ Embargo permanen.*

Alasan embargo *(bisa lebih dari satu)*:

- ☐ dalam proses pengajuan paten.
☐ akan dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional.**
☐ akan diterbitkan dalam jurnal nasional/internasional.**
☐ telah dipresentasikan sebagai makalah dalam seminar nasional/internasional ... dan diterbitkan dalam prosiding pada bulan ... tahun ... dengan DOI/URL ... ***
☐ telah diterbitkan dalam jurnal ... dengan DOI/URL artikel ... atau vol./no. ... ***
☐ berisi topik sensitif, data perusahaan/pribadi atau informasi yang membahayakan keamanan nasional.
☐ berisi materi yang mengandung hak cipta atau hak kekayaan intelektual pihak lain.
☐ terikat perjanjian kerahasiaan dengan perusahaan/organisasi lain di luar Universitas Kristen Duta Wacana selama periode tertentu.
☐ Lainnya (mohon dijelaskan)

**Setelah diterbitkan, mohon informasikan keterangan publikasinya ke repository@staff.ukdw.ac.id.

***Tuliskan informasi kegiatan atau publikasinya dengan lengkap.

Yogyakarta, 30, Juni 2025

Yang menyatakan,



Mengetahui,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'S. ...', followed by a horizontal line.

Dr. - Ing. Gregorius S. W. S.T, M.Arch.

Tanda tangan & nama terang pembimbing
NIDN/NIDK 0516017201

Tanda tangan & nama terang pemilik karya/penulis
NIM 63230046

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Studi Desain Tempat Evakuasi Sementara yang Responsif terhadap
Bencana Banjir Lokasi: Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai
Timur, Kalimantan Timur

Nama Mahasiswa : Angga Ferdian Ticoalu

NIM Mahasiswa : 63230046

Mata Kuliah : Tesis Kode : MA4316

Semester : Genap Tahun : 2024/2025

Fakultas : Arsitektur dan Desain Prodi : Magister Arsitektur

Universitas : Universitas Kristen Duta Wacana

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tesis
Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Magister Arsitektur pada tanggal:
... Juni 2025

Yogyakarta, 30 Juni 2025

Dosen Pembimbing 1,



Dr.-Ing. Gregorius Sri WPU, S.T., M.Arch.

Dosen Pembimbing 2,



Dr.-Ing. Ir. Paulus Bawole, MIP.

Dosen Penguji 1,



Dr.-Ing. Ir. Winarna, M.A.

Dosen Penguji 2,



Dr.-Ing. Sita Yulastuti Amijaya, S.T., M.Eng.

Dekan Fakultas Arsitektur dan Desain,



Dr. Imelda Irmawati Damanik, S.T., M.A(UD).

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis:

STUDI DESAIN TEMPAT EVAKUASI SEMENTARA YANG RESPONSIF TERHADAP BENCANA BANJIR

Lokasi: Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur

adalah benar-benar hasil karya sendiri.

Pernyataan, ide, maupun kutipan langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tesis ini pada cararan kaki atau Daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti saya melakukan duplikasi atau plagiasi sebagian atau seluruhnya dari tesis ini, maka gelar dan ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan pada Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Yogyakarta, 30 Juni 2025



Angga Ferdian Ticoalu

63230046

KATA PENGHANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kasih karunia, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul: ***“Studi Desain Tempat Evakuasi Sementara yang Responsif terhadap Bencana Banjir Lokasi: Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur”***. Tesis ini disusun sebagai bagian dari pemenuhan syarat akademik untuk meraih gelar Magister Arsitektur pada Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan tesis ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa pencapaian ini bukanlah hasil usaha pribadi semata. Oleh karena itu, dengan penuh hormat dan kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, Sang Sumber Hikmat dan Kasih, yang senantiasa menyertai setiap langkah, memberi kekuatan dalam kelelahan, kejelasan arah di tengah kebingungan, dan damai ketika segala proses penulisan ini terasa berat. Tanpa pertolongan dan penyertaan-Nya, karya ini tidak akan mungkin diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua penulis, Ibu Ernawati dan Bapak Sugianto Ticoalu, dua sosok paling berharga, semesta dalam hidup penulis. Pencapaian tesis ini bukan hanya hasil dari pencarian ilmu semata, tetapi juga buah dari doa-doa yang tidak pernah berhenti mereka panjatkan dalam diam. Di setiap langkah

yang penulis ambil, penulis tahu ada cinta yang tidak terlihat, ada pengorbanan yang tidak pernah diumbar, dan ada keyakinan mereka bahwa penulis mampu, bahkan saat penulis sendiri merasa ragu. Terima kasih karena telah menjadi rumah paling tenang di tengah semua kegelisahan, dan menjadi alasan terkuat mengapa penulis terus melangkah hingga ke titik ini.

3. Kakak penulis, Eka Novalia Ticoalu, dan adik penulis, Samuel Kristian Ticoalu, yang selalu hadir dalam lingkaran dukungan yang utuh. Dalam diam maupun kata, kalian menjadi bagian dari energi positif yang menguatkan penulis sepanjang proses ini. Kakak yang selalu memberi contoh kedewasaan dan penguatan saat penulis mulai goyah, serta adik yang kehadirannya menjadi pengingat bahwa setiap perjuangan ini juga adalah doa bagi keluarga kita. Terima kasih atas semua dukungan, tawa, dan perhatian yang tidak pernah putus.
4. Dr.-Ing. Gregorius Sri WPU, S.T., M.Arch., selaku pembimbing Pertama yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan kepercayaan kepada penulis untuk berkembang secara akademik dan intelektual.
5. Dr.-Ing. Ir. Paulus Bawole, MIP., selaku pembimbing Kedua yang tidak hanya memberikan pandangan kritis dan masukan konstruktif dalam penyusunan tesis ini, tetapi juga telah memberikan dorongan semangat, waktu, serta keyakinan kepada penulis di saat penulis sempat merasa menyerah untuk melangkah menuju proses ujian. Kehadiran beliau menjadi salah satu penguat dalam keberlanjutan penyelesaian tugas akhir ini.

6. Dr.-Ing. Ir. Winarna, M.A., selaku Ketua Program Studi Magister Arsitektur sekaligus Dosen Penguji Pertama dalam ujian tesis ini. Beliau tidak hanya menjalankan peran administratif dengan penuh tanggung jawab, tetapi juga memberikan evaluasi yang tajam dan membangun, yang membuka perspektif baru terhadap isi dan arah penelitian ini.
7. Dr.-Ing. Sita Yulastuti Amijaya, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji Kedua, yang telah memberikan kritik konstruktif, catatan analitis, serta dorongan untuk mempertajam relevansi dan kontribusi ilmiah dari penelitian ini. Masukan beliau menjadi bagian penting dalam menyempurnakan kualitas karya ini.
8. Seluruh dosen Program Studi Magister Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Kristen Duta Wacana, yang telah menanamkan nilai-nilai akademik, integritas, serta cara berpikir dalam menghadapi situasi kebencanaan dari segi arsitektural yang kritis dan kontekstual melalui proses pembelajaran yang mendalam dan bermakna, sejak awal masa perkuliahan hingga penulis memasuki tahap penyusunan tesis.
9. Rekan-rekan seangkatan Magister Arsitektur Angkatan 2023 yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan ini. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada Vidia, teman sejak jenjang sarjana yang telah menjadi rekan tumbuh dalam bidang dan semangat yang sama; serta kepada rekan-rekan baru yang luar biasa, yaitu Pak Charles Umbu Duka Kadiwano, Mas Aloysius Efraem Nofario, Mas Theodorus Aries Briyan Nugraha Setiawan Kusuma, dan Mas Joevdian Gerard Ratumbanua, atas

kebersamaan, diskusi yang membangun, serta semangat yang saling menguatkan dalam menjalani dinamika studi di jenjang magister ini.

10. Sahabat penulis, Jusup Ricard Naibaho, yang selalu hadir sebagai teman berbagi cerita dan tempat bercanda di tengah tekanan proses penulisan tesis. Kehadirannya menjadi pengingat bahwa dalam proses ini tidak harus selalu kaku dan terasa berat, karena ada ruang untuk tawa dan jeda di sela-sela perjuangan.
11. Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para narasumber dari ketiga objek penelitian di Kecamatan Sangatta Utara, yaitu: GOR Swarga Bara, Gedung Dakwah Muhammadiyah, dan Masjid Agung Al-Faruq, yang telah bersedia memberikan informasi, akses lapangan, serta perspektif langsung yang sangat berarti dalam membentuk pemahaman kontekstual penulis
12. Terakhir, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan membantu dalam proses penyusunan tesis ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang mungkin tidak dapat disebutkan satu per satu. Setiap bentuk dukungan sekecil apa pun sangat berarti dan telah menjadi bagian dari perjalanan ini.

DUTA WACANA

Yogyakarta, 30 Juni 2025

Angga Ferdian Ticoalu

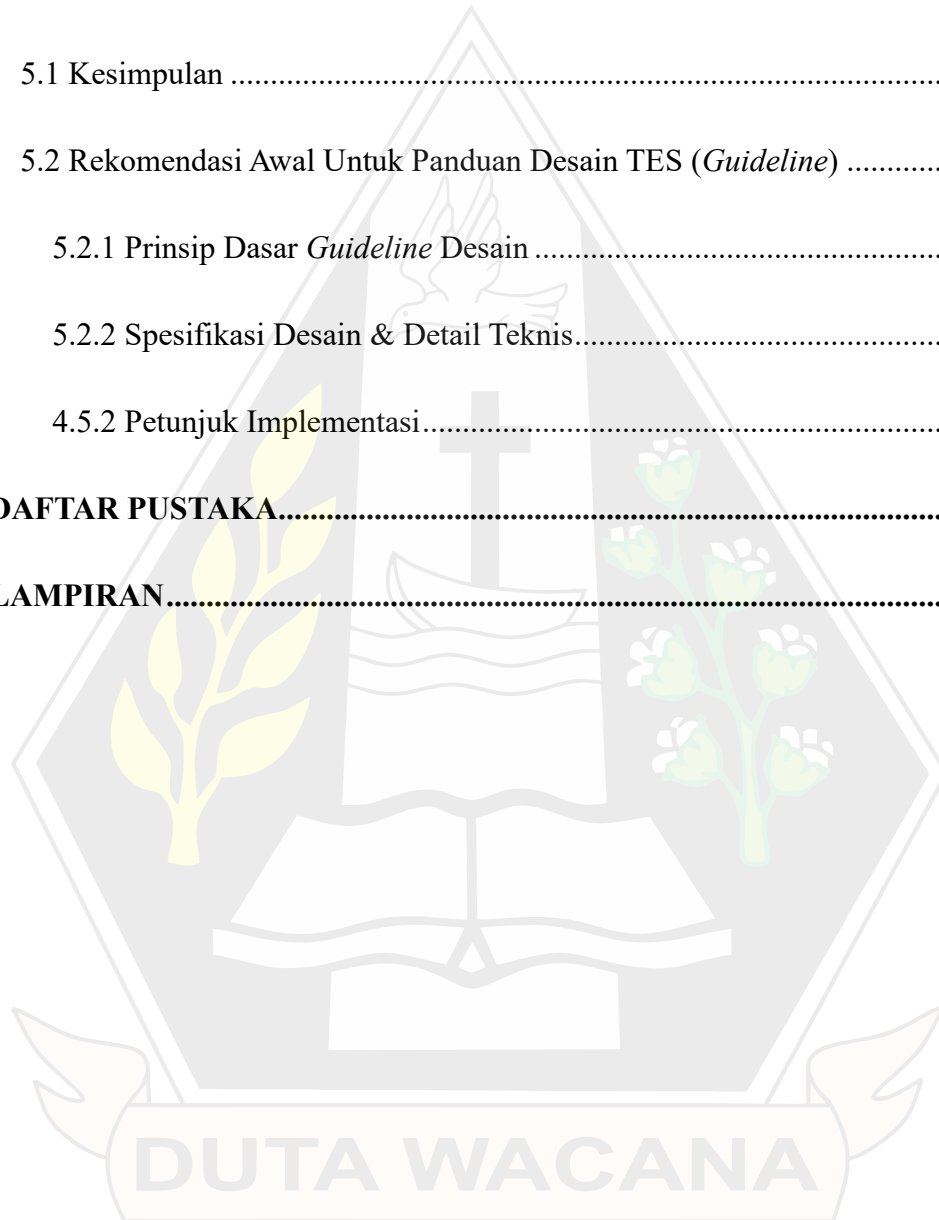
DAFTAR ISI

JUDUL HALAMAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN DAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
INTISARI	xx
ABSTRACT	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Permasalahan	13
1.3 Tujuan Penelitian.....	14
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	14
1.5 Manfaat Penelitian	15
1.6 Keaslian Penelitian (<i>Novelty</i>).....	15

1.7 Jadwal Penelitian.....	17
1.8 Kerangka Penelitian	18
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	20
2.1 Tinjauan Teori Bencana Banjir.....	20
2.2 Tinjauan Teori Tempat Evakuasi Sementara	29
2.3 Tinjauan Teori Responsif	35
2.4 Kerangka Teoritis	39
BAB 3 METODE PENELITIAN	41
3.1 Pendekatan Studi.....	41
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	42
3.2.1 Data Primer	42
3.2.2 Data Sekunder	45
3.3 Teknik Pengelolaan Data dan Analisis	45
3.4 Kesimpulan	49
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Gambaran Umum Kecamatan Sangatta Utara	51
4.1.1 Letak & Administrasi	51
4.1.2 Kependudukan.....	53
4.1.3 Ekonomi	54
4.1.4 Fasilitas Bangunan Publik.....	55

4.1.2 Kondisi Topografi/Morfologi.....	56
4.1.3 Kondisi Iklim & Cuaca	62
4.1.4 Kondisi Geologi	67
4.1.5 Hidrologi	70
4.2 Karakteristik Banjir Kecamatan Sangatta Utara	72
4.2.1 Kerawanan Bencana Banjir.....	72
4.2.2 Limpasan Genangan Banjir.....	75
4.2.2 Ketinggian & Durasi Banjir	77
4.2.3 Dampak Banjir	78
4.3 Kondisi Tempat Evakuasi Sementara di Kecamatan Sangatta Utara.....	79
4.3.1 TES 1 (GOR Swarga Bara).....	81
4.3.2 TES 2 (Gedung Dakwah Muhammadiyah).....	84
4.3.3 TES 3 (Masjid Agung Al-Faruq).....	89
4.4 Analisis Aspek Responsif.....	93
4.4.1. <i>Adaptability</i>	93
4.3.3. <i>Sustainability</i>	101
4.3.2. <i>Flexibility & Modularity</i>	107
4.5 Analisis Kesesuaian Standar Teknis TES.....	108
4.5.1 Lokasi, Aksesibilitas & Fasilitas Pendukung.....	108
4.5.2 Fasilitas Ruang Bangunan.....	123

4.5.2 Struktur Bangunan TES	129
4.5.2 Penggunaan Material Bangunan TES	141
BAB 5 KESIMPULAN & REKOMENDASI	146
5.1 Kesimpulan	146
5.2 Rekomendasi Awal Untuk Panduan Desain TES (<i>Guideline</i>)	150
5.2.1 Prinsip Dasar <i>Guideline</i> Desain	150
5.2.2 Spesifikasi Desain & Detail Teknis.....	154
4.5.2 Petunjuk Implementasi.....	163
DAFTAR PUSTAKA.....	166
LAMPIRAN.....	182



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian terdahulu.....	16
Tabel 1. 2 Jadwal kegiatan penelitian	18
Tabel 2. 1 Klasifikasi kemiringan lereng	25
Tabel 2. 2 Klasifikasi jenis tanah	26
Tabel 2. 3 Klasifikasi tingkat curah hujan.....	29
Tabel 2. 4 Standar lokasi tempat evakuasi sementara	31
Tabel 2. 5 Standar ruang tempat evakuasi sementara	32
Tabel 2. 6 Standar struktur tempat evakuasi sementara	33
Tabel 2. 7 Standar material tempat evakuasi sementara	34
Tabel 2. 1 Klasifikasi kemiringan lereng	25
Tabel 2. 2 Klasifikasi jenis tanah	26
Tabel 2. 3 Klasifikasi tingkat curah hujan.....	29
Tabel 2. 4 Standar lokasi tempat evakuasi sementara	31
Tabel 2. 5 Standar ruang tempat evakuasi sementara	32
Tabel 2. 6 Standar struktur tempat evakuasi sementara	33
Tabel 2. 7 Standar material tempat evakuasi sementara	34
Table 3. 1 Data pengumpulan observasi	44
Tabel 4. 1 Luas pembagian wilayah desa di Kecamatan Sangatta Utara	51
Tabel 4. 2 Jumlah persentase penduduk di desa berdasarkan tingkat kepadatan	53
Tabel 4. 3 Mata pencaharian masyarakat Kecamatan Sangatta Utara	54
Tabel 4. 4 Daftar fasilitas bangunan publik Kecamatan Sangatta Utara.....	55

Tabel 4. 5 Data curah hujan & suhu di Kecamatan Sangatta Utara periode 1993-2022.....	63
Tabel 4. 6 Riwayat & intensitasi bencana banjir di Kecamatan Sangatta Utara ...	75
Tabel 4. 7 Analisis aspek <i>adaptability</i>	96
Tabel 4. 8 Analisis <i>Sustainability</i> Material Tempat Evakuasi Sementara di Kecamatan Sangatta Utara	104
Tabel 4. 9 Analisis Standar Lokasi, Aksesibilitas & Fasilitas Pendukung Tempat Evakuasi Sementara Kecamatan Sangatta Utara.....	109
Tabel 4. 10 Analisis Keamanan lokasi TES	111
Tabel 4. 11 Analisis Standar Fasilitas Ruang Tempat Evakuasi Sementara Kecamatan Sangatta Utara	124
Tabel 4. 12 Analisis Standar Struktur Evakuasi Sementara Kecamatan Sangatta Utara.....	130
Tabel 4. 13 Analisis Standar Material Tempat Evakuasi Sementara Kecamatan Sangatta Utara	142
Tabel 5. 1 Fasilitas ruang TES Kecamatan Sangatta Utara.....	157
Tabel 5. 2 Spesifikasi desain TES	161

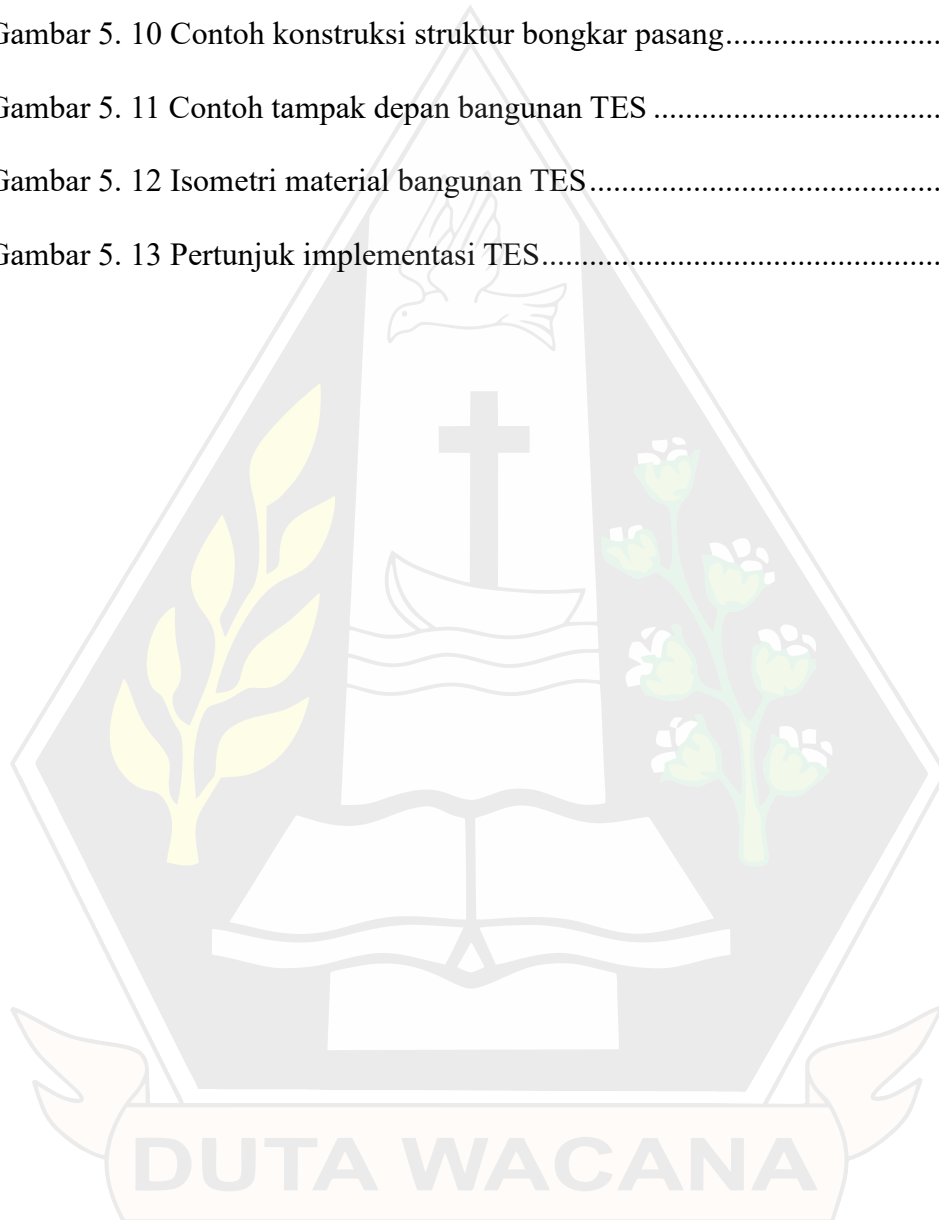
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta RTRW Rawan Bencana Alam Kalimantan Timur	3
Gambar 1. 2 Peta Administrasi Kecamatan Sangatta Utara	3
Gambar 1. 3 Peta Morfologi tanah Kecamatan Sangatta Utara	5
Gambar 1. 4 Banjir merendam hunian warga di pinggir Sungai Sangatta.....	7
Gambar 1. 5 Kondisi Aktivitas warga saat banjir di Kecamatan Sangatta Utara, 2022	8
Gambar 1. 6 Evakuasi warga yang terdampak Banjir di Sangatta, 2022	9
Gambar 1. 7 Tempat evakuasi (a) Gedung Muhammadiyah, (b) Masjid Agung Al Faruq, (c) Gor Swarga Bara	11
Gambar 1. 8 Diagram kerangka penelitian	19
Gambar 2. 1 Bentuk lahan berupa <i>Aluvial fan</i> (Kipas angin)	24
Gambar 2. 2 Siklus Penanggulangan Bencana.....	30
Gambar 2. 3 Penerapan <i>Shelter</i> bencana pada siklus manajemen bencana	30
Gambar 2. 4 Kerangka teoritis	40
Gambar 3. 1 Diagram kerangka analisis korelasi & relevansi antara data serta teori menuju kriteria desain	46
Gambar 4. 1 Peta batas administrasi Desa Kecamatan Sangatta Utara	52
Gambar 4. 2 Diagram tingkat kemiskinan Kota Sangatta, 2012-2023	54
Gambar 4. 3 Peta & visualisasi 3D topografi wilayah Kecamatan Sangatta Utara	59
Gambar 4. 4 Potongan A-A & B-B kemiringan lereng	60

Gambar 4. 5 Peta kemiringan lereng wilayah Kecamatan Sangatta Utara	61
Gambar 4. 6 Peta curah hujan wilayah Kecamatan Sangatta Utara.....	64
Gambar 4. 7 Peta Kecepatan angin wlayah Kecamatan Sangatta Utara	66
Gambar 4. 8 Tanah di area lokasi penelitian	67
Gambar 4. 9 Peta klasifikasi tanah wilayah Kecamatan Sangatta Utara.....	69
Gambar 4. 10 Peta aliran sungai Kecamatan Sangatta Utara.....	71
Gambar 4. 11 Peta kerawanan bencana banjir di wilayah Kecamatan Sangatta Utara	73
Gambar 4. 12 Peta Limbasan genangan bencana banjir tahun 2022.....	76
Gambar 4. 13 Pemetaan sebaran & jarak antar titik lokasi TES di Kecamatan Snagatta Utara	80
Gambar 4. 14 Bangunan GOR Swarga Bara.....	81
Gambar 4. 15 Visualisasi ketinggian GOR Swarga Bara.....	82
Gambar 4. 16 Lokasi GOR Swarga Bara	83
Gambar 4. 17 Kondisi interior GOR Swarga Bara	84
Gambar 4. 18 Bangunan gedung Dakwah Muhammadiyah	85
Gambar 4. 19 Visualisasi ketinggian lokasi gedung Dakwah Muhammadiyah....	85
Gambar 4. 20 Lokasi gedung Dakwah Muhammadiyah.....	86
Gambar 4. 21 Kondisi gedung Dakwah Muhammadiyah (a) Ruang Evakuasi Lantai 1, (b) Ruang Cuci Piring, (c) Sampah Bungkusan Makanan dan minuman, (d) Kerusakan pada Pelafon, (e) Kerusakan Pada Dinding	88
Gambar 4. 22 Bangunan Masjid Agung Al-Faruq	89
Gambar 4. 23 Visualisasi ketinggian lokasi Masjid Agung Al-Faruq	90

Gambar 4. 24 Lokasi gedung Masjid Agung Al-Faruq	90
Gambar 4. 25 Kondisi gedung Masjid Agung Al-Faruq (a) Ruang Masuk, (b) & (c) Area Ibadah/Sholat Lt.1 serta 2, (d) Toilet umum (pria & wanita), (e) hingga (f) Area Ruang Terbuka.....	91
Gambar 4. 26 Pemetaan Jarak Tempuh & Kondisi Jalan TES 1	113
Gambar 4. 27 Pemetaan Jarak Tempuh & Kondisi Jalan TES 2	114
Gambar 4. 28 Pemetaan Jarak Tempuh & Kondisi Jalan TES 3	115
Gambar 4. 29 Pemetaan Fasilitas Di Sekitar TES 1	119
Gambar 4. 30 Pemetaan Jarak Tempuh & Kondisi Jalan TES 2	120
Gambar 4. 31 Pemetaan Jarak Tempuh & Kondisi Jalan TES 3	121
Gambar 4. 32 Kondisi Pengungsi banjir di TES 1 Tahun 2022	126
Gambar 4. 33 Kondisi Pengungsi banjir di TES 2 Tahun 2022	127
Gambar 4. 34 Kondisi Pengungsi banjir di TES 3 Tahun 2022	128
Gambar 4. 35 Kondisi Struktur TES 1	133
Gambar 4. 36 Kondisi Struktur TES 2	134
Gambar 4. 37 Kondisi Struktur TES 3	135
Gambar 4. 38 Visualisasi TES 1.....	137
Gambar 4. 39 Visualisasi TES 2.....	139
Gambar 5. 1 Implikasi temuan dalam desain	147
Gambar 5. 2 Contoh furnitur <i>portable</i> TES	151
Gambar 5. 3 Contoh ilustrasi transformasi fungsi sekunder ke primer.....	152
Gambar 5. 4 Contoh layout denah TES	152
Gambar 5. 5 Contoh alternatif ekspansi ruang modular	154

Gambar 5. 6 Pemilihan lokasi TES di Kecamatan Sangatta Utara	156
Gambar 5. 7 Conoth dimensi fasilitas ruang TES Kecamatan Sangatta Utara ...	157
Gambar 5. 8 Contoh titik & model bukaan TES.....	158
Gambar 5. 10 Contoh konstruksi struktur bongkar pasang.....	158
Gambar 5. 11 Contoh tampak depan bangunan TES	159
Gambar 5. 12 Isometri material bangunan TES.....	160
Gambar 5. 13 Pertunjuk implementasi TES.....	165



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Data visual & dokumentasi lapangan Kondisi TES GOR Swarga Bara	182
Lampiran 1. 2 Data visual & dokumentasi lapangan Kondisi TES Gedung Dakwah Muhammadiyah.....	182
Lampiran 1. 3 Data visual & dokumentasi pemukiman tinggal dekat sungai	183
Lampiran 1. 4 Data visual & dokumentasi wawancara bersama warga terdampak banjir	183
Lampiran 1. 5 Render visual tempat evakuasi sementara.....	184
Lampiran 1. 6 Render visual perubahan ekspansi tempat evakuasi sementara...	185
Lampiran 1. 7 Render visual perubahan ruang interior tempat evakuasi sementara	186
Lampiran 1. 8 Surat ketereangan selesai revisi.....	188
Lampiran 1. 7 Kartu konsultasi tesis	189

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan merumuskan *design guideline* (panduan desain) *Tempat Evakuasi Sementara* (TES) yang responsif terhadap bencana banjir di Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur. Permasalahan utama yang diangkat adalah sejauh mana aspek responsif dan pemenuhan standar teknis memengaruhi desain TES di wilayah yang rawan banjir. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus, serta pengumpulan data melalui observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi terhadap tiga TES eksisting. Analisis dilakukan dengan menyoroti aspek *adaptability*, *sustainability*, dan *flexibility & modularity*, yang dilengkapi dengan penilaian terhadap standar teknis sesuai regulasi nasional dan internasional.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang lebih menitikberatkan pada strategi adaptasi permukiman, pemetaan jalur evakuasi, maupun peningkatan sistem drainase di Kota Sangatta, penelitian ini menghadirkan kebaruan berupa rumusan *design guideline* yang menyajikan prototipe alternatif TES khusus untuk penanganan banjir. Panduan ini tidak hanya menawarkan solusi fisik, namun dirancang berdasarkan analisis karakteristik lokasi dan kondisi aktual bangunan TES eksisting, serta diintegrasikan dengan prinsip-prinsip desain responsif. Dengan pendekatan tersebut, desain TES yang diusulkan mampu menjawab kebutuhan darurat secara adaptif, efisien, serta dapat dibangun dan dimodifikasi secara cepat dalam kondisi pra dan pasca-bencana.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa TES eksisting belum sepenuhnya memenuhi prinsip desain responsif maupun standar teknis yang ditetapkan. Beberapa permasalahan yang ditemukan meliputi rendahnya fleksibilitas ruang, penggunaan material yang tidak tahan lama dan tidak ramah lingkungan, lokasi TES yang berada di zona genangan, serta keterbatasan fasilitas dasar bagi pengungsi. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam mengisi kekosongan studi mengenai desain TES yang aplikatif dan kontekstual di kawasan rawan bencana banjir. Panduan yang dihasilkan diimplementasikan dalam bentuk rancangan alternatif dan divisualisasikan melalui model digital 3D serta diagram teknis sebagai bentuk dukungan konkret terhadap strategi mitigasi dan penanganan darurat bencana di wilayah studi.

Kata Kunci: Tempat Evakuasi Sementara, Banjir, Responsif, Standar teknis, Sangatta Utara

ABSTRACT

This research aims to examine and formulate a design guideline for Temporary Evacuation Shelters (TES) that are responsive to flood disasters in Sangatta Utara District, Kutai Timur Regency, East Kalimantan. The main issue addressed is how responsive aspects and compliance with technical standards influence the design of TES in this flood-prone area. A qualitative approach and case study method were used, with data collected through field observations, interviews, and documentation across three existing TES sites. The analysis focuses on aspects of adaptability, sustainability, and flexibility & modularity, complemented by evaluations based on technical standards set forth in national and international regulations.

Unlike previous studies that focused on settlement adaptation strategies, evacuation route mapping, or drainage system improvements in Sangatta City, this study offers a novel contribution by producing a design guideline featuring a prototype for TES specifically for flood response. The guideline not only proposes a physical solution but is also developed based on the analysis of local characteristics and the actual conditions of existing TES buildings. Moreover, the design integrates responsive principles, allowing the proposed TES prototype to be technically feasible, adaptable, efficient, and quickly deployable both before and after disasters.

The results indicate that existing TES facilities do not fully meet responsive design principles or the required technical standards. Key issues include limited spatial flexibility, unsustainable and unsafe material use, shelter locations within flood zones, and inadequate basic facilities for evacuees. Therefore, this study contributes significantly to filling the gap in applied and context-specific TES design research for flood-prone areas. The proposed guideline is implemented through an alternative shelter design, visualized using 3D digital models and technical diagrams, serving as a concrete support tool for disaster response and mitigation efforts in the study area.

Keywords: *Temporary Evacuation Shelter, Flood, Responsive Design, Technical standards, Sangatta Utara*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

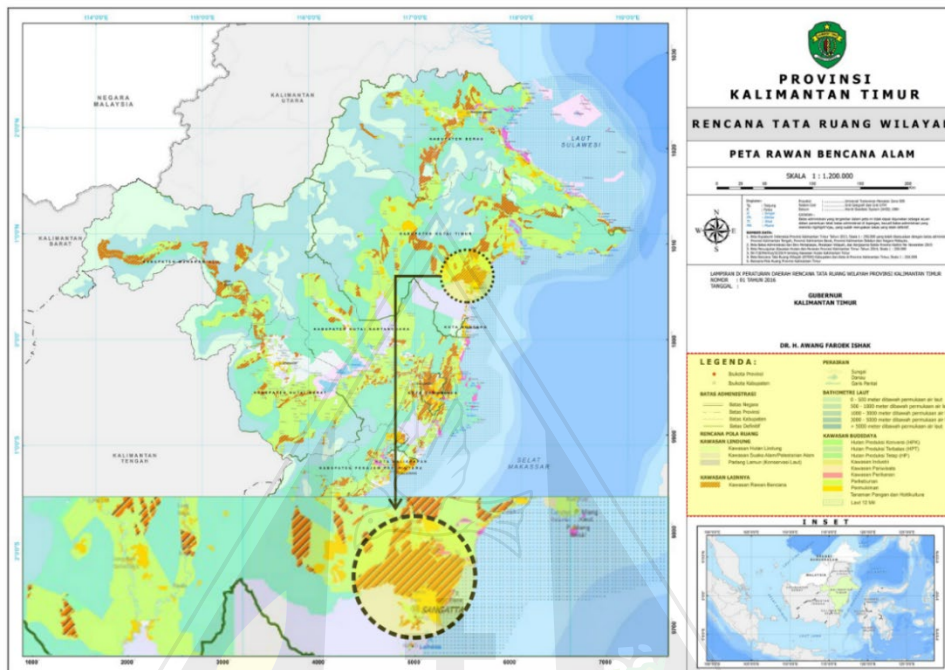
Indonesia merupakan salah satu negara yang terletak di benua Asia yang dikenal dengan keindahan dan kekayaan sumber daya alamnya yang memukau. Negara ini dianugerahkan dengan hutan tropis, pegunungan, dan pantai yang tersebar di lebih dari 17.000 pulau. Namun, di sisi lain, dari kelebihan tersebut menjadikan Indonesia dihadapi dengan banyak persoalan besar terkait dengan bencana alam. Hal ini disebabkan oleh letak Indonesia yang berada di kawasan "*Ring of Fire*" atau lingkaran api Pasifik, yaitu pertemuan tiga lempeng tektonik dunia seperti lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik (Wibawana, 2022). Dampak dari adanya fenomena ini di antaranya adalah terjadinya perubahan iklim, baik secara lokal maupun global, yang mempengaruhi pola curah hujan dan suhu. Perubahan tersebut dapat meningkatkan intensitas hujan yang *extrem*, sehingga pada akhirnya berpotensi memicu terjadinya bencana banjir.

Berdasarkan hasil data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana, pada tahun 2022 jumlah kejadian bencana banjir terus mengalami peningkatan (Naurah, 2023). Hal ini tentunya menjadi ancaman yang serius bagi beberapa daerah yang terdampak. Sebagai upaya dalam menghadapi ancaman ini, pemerintah telah menetapkan regulasi melalui UU Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana. Undang-undang ini memberikan dasar hukum dalam pelaksanaan upaya mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat, hingga pemulihan pasca bencana, yang

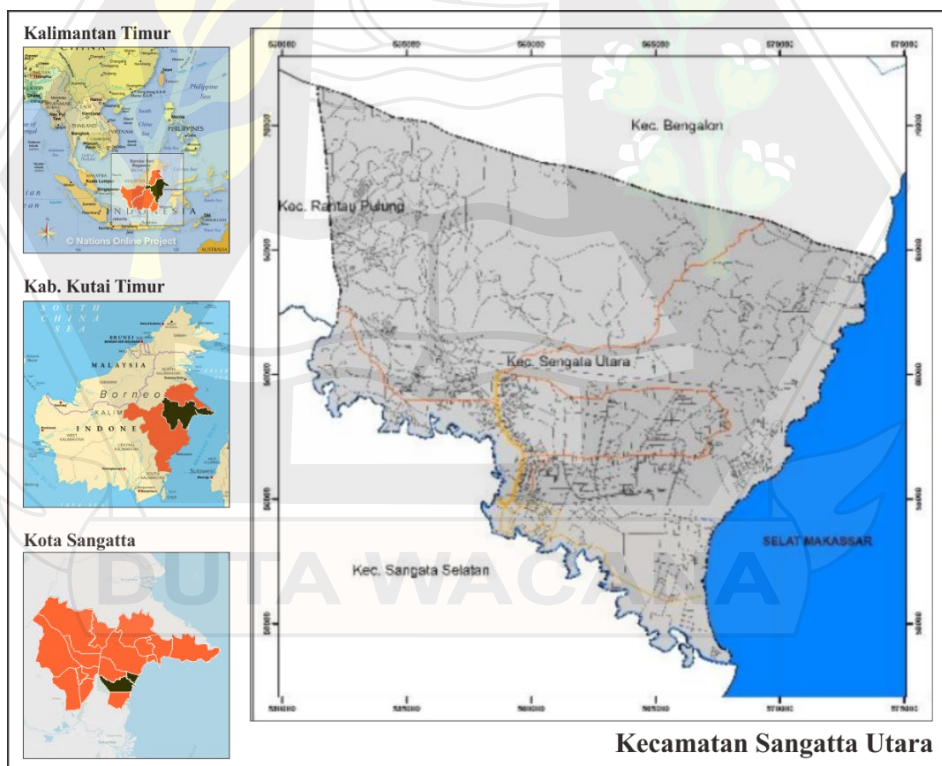
bertujuan untuk meminimalisir dampak buruk bencana seperti banjir serta melindungi masyarakat dan lingkungan dari risiko yang lebih besar.

Kota Sangatta adalah sebuah ibu kota Kabupaten Kutai Timur di Provinsi Kalimantan Timur. Dalam sejarahnya wilayah ini terbentuk sebagai hasil pemekaran dari Kabupaten Kutai berdasarkan Undang-Undang Nomor 47 Tahun 1999. Kota ini memiliki luas wilayah lebih kurang dari 35.747,50 km² dan terdiri dari 18 kecamatan dengan 135 desa (PERDA Kabupaten Kutai TIMUR, 2005). Sebagian besar wilayah Kabupaten ini berupa dataran daratan landai, bergelombang hingga berbukit-bukit dan pengunungan (PERBUP Kabupaten Kutai Timur No. 18 Tahun 2014) serta kondisi iklim wilayah ini termasuk tropis, beserta batasan antara musim hujan dan musim kemarau yang tidak jelas, umumnya hujan turun sepanjang tahun, dengan jumlah curah hujan rata-rata pertahun 1.700-2.000 mm. Dengan ciri-ciri-ciri topografi dan curah hujan yang tinggi, menjadikan daerah di Kota Sangatta, sebagai wilayah yang rawan terjadi bencana (Lihat Gambar 1.1). Khususnya, adalah banjir.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur, jumlah kejadian bencana banjir di Kota Sangatta terjadi sebanyak dua kali pada tahun 2021 dan meningkat menjadi lima kali pada tahun 2023. Peningkatan frekuensi ini menunjukkan bahwa Kota Sangatta semakin rentan terhadap bencana banjir pada tiap tahunnya. BPDB Kutim mengungkapkan bahwa banjir yang terjadi dapat terjadi berdampak pada aktivitas masyarakat, termasuk gangguan mobilitas, masalah kesehatan, hingga masalah serius lainnya yang dapat memburuk situasi (Susanto, 2025).



Gambar 1. 1 Peta RTRW Rawan Bencana Alam Kalimantan Timur
 Sumber: Bidang Penataan Ruang DPUPR & PER.PROV. KALTIM, 2016

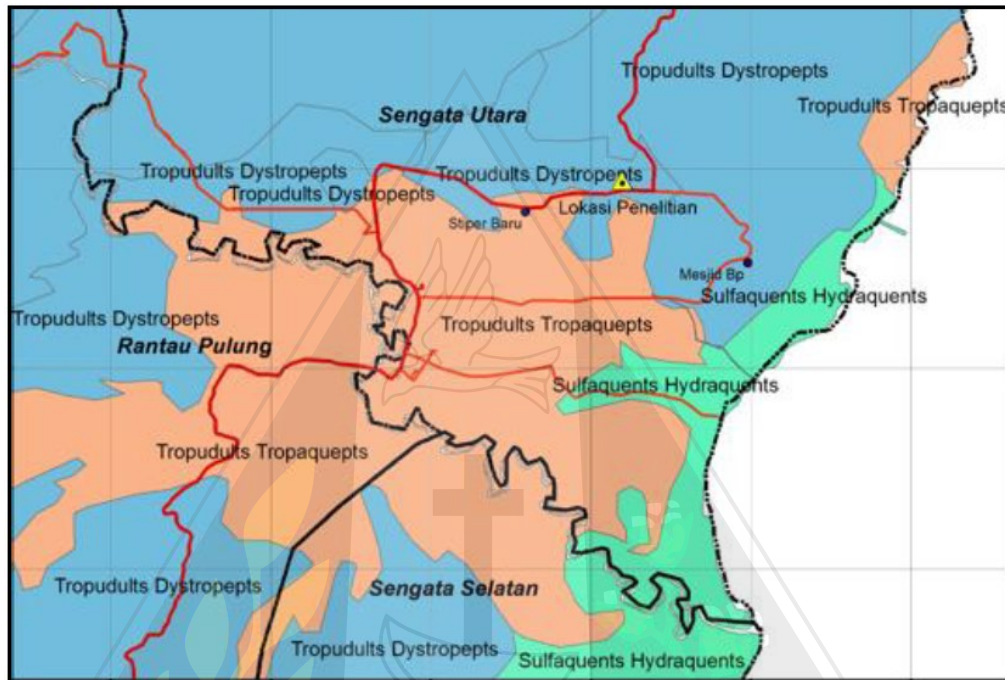


Gambar 1. 2 Peta Administrasi Kecamatan Sangatta Utara
 Sumber: Google dan Janfari, Hidayat, Yorika, & Mustofa (2024), dengan olahan penulis, 2025

Salah satunya, kejadian banjir besar yang melanda di Kecamatan Sangatta Utara yang terletak di Kota Sangatta (Lihat Gambar 1.2). Kejadian tersebut terjadi selama lima hari di bulan maret pada tahun 2022 (Maulana, 2022). Di mana pada saat itu, hujan dengan intensitas tinggi melanda wilayah Sangatta selama tiga hari berturut-turut (Qasim, 2022) dan menurut Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan RI (2022), hal itu juga disertai dengan air kiriman dari hulu, yaitu daerah Rantau Pulung. Selain itu, kondisi Sungai Sangatta yang semakin dangkal akibat sedimentasi juga turut memburuk. Pimpinan rombongan DPRD Kaltim, Agus Aras, menjelaskan bahwa sejak 2021 hingga sekarang, sungai tersebut mengalami penyusutan kurang lebih 7 meter akibat penumpukan sedimen yang terus terjadi. Akibatnya, sungai yang seharusnya berfungsi sebagai jalur utama pembuangan air tidak mampu menampung lonjakan debit air yang deras. sehingga meluap dan menggenangi permukiman di sekitarnya.

Selain dari faktor curah hujan, dimensi sungai dan aliran air dari hulu, kerusakan lingkungan juga berkontribusi terhadap parahnya bencana banjir di wilayah ini. Menurut Kabid Politik, Media & Propaganda DPD GMNI Kaltim, Alimantan, alih fungsi hutan menjadi kawasan industri menyebabkan penurunan daya serap tanah terhadap air (Mariati, 2022). Apabila melihat karakteristik morfologi tanah di daerah ini menunjukkan dominasi *Tropudults* dan *Dystropepts* (Lihat Gambar 1.3), sebagaimana disebutkan oleh Murtinah (2024). Sementara itu, berdasarkan Peraturan Bupati Kabupaten Kutai Timur No. 18 Tahun 2014, menyebutkan jenis tanah dikabupaten ini adalah *podsolik* merah kuning, *latosol*, *litosol*, dan *Inceptisol*.

Jenis-jenis tanah ini umumnya memiliki daya serap air yang rendah, sehingga memiliki potensi besar dapat memicu banjir.



Gambar 1. 3 Peta Morfologi tanah Kecamatan Sangatta Utara

Sumber: Murtinah & Putra, 2024

Berlandaskan penjelasan sumber aliran permukaan, topografi, morfologi dan proses terjadinya banjir yang terjadi di Kecamatan Sangatta Utara, ini tergolong ke dalam banjir kiriman atau banjir bandang. Banjir ini terjadi akibat tingginya curah hujan di daerah hulu sungai. Banjir yang terjadi di daerah yang permukaannya rendah dan disebabkan oleh tingginya intensitas hujan yang tinggi. Bencana ini terjadi karena keadaan air pada daerah yang terkena banjir sudah tidak dapat diserap oleh lapisan tanah. Bencana ini juga tergolong bencana besar yang dapat meningkatkan kerugian pada suatu daerah (M. Syahril, 2009 dalam; D, Takumansang, & Sembel, 2021).

Bencana banjir besar atau juga disebut banjir bandang ringan di daerah ini bukanlah peristiwa baru yang mengejutkan bagi masyarakat setempat. Menurut Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kutai Timur, Aji Wijaya Rahman, banjir besar di wilayah ini tergolong sebagai bencana musiman yang terjadi dalam siklus sekitar sepuluh tahun sekali.

Sebelumnya, banjir besar juga tercatat terjadi pada tahun 1983 dan 2001, lalu kemudian kembali terjadi pada tahun 2013 (Qasim, 2022). Namun, banjir besar yang berlangsung di tahun 2022 ini menjadi peristiwa yang paling berdampak bagi wilayah tersebut, karena diketahui genangan air sempat setinggi 180-200 cm (Maulana, 2022) sehingga mengakibatkan kerugian kepada 3.937 kartu keluarga atau 15.004 jiwa (Mirfaqo, Tribunkaltim, 2022), bahkan menyebabkan satu korban jiwa (Riyadi & Aditya, 2022). Selain itu, sebanyak 2.477 unit rumah terendam banjir (Kurniawan, 2022) dan 674 unit rumah mengalami kerusakan akibat terjangan air banjir yang begitu deras (Lihat Gambar 1.4). Berdasarkan klasifikasi tingkat kerusakannya menurut Fraksi Rakyat Kutim (FRK), terdapat 53,6% rumah mengalami rusak sedang, 26,4% mengalami rusak ringan, dan 19,9% mengalami rusak berat (Hermawan & Prathama, 2022). Bersumber dari keterangan Agus Kurniady, selaku warga Kecamatan Sangatta Utara yang juga menjadi korban banjir menyebutkan rumahnya mengalami kerusakan. Dinding dan lantai yang jebol, hingga perabotan berbahan kayu serta elektronik tidak dapat digunakan lagi (Bhawono, 2022).



Gambar 1. 4 Banjir merendam hunian warga di pinggir Sungai Sangatta
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025

Selanjutnya, dampak bencana banjir di Kecamatan Sangatta Utara tidak hanya menimbulkan kerusakan fisik, tetapi juga berdampak luas pada sektor ekonomi, sosial, dan kesehatan masyarakat. Dari segi ekonomi, banjir menyebabkan terganggunya aktivitas perdagangan karena banyak toko yang terpaksa tutup (Satumejanews.id, 2022), mengurangi pendapatan masyarakat yang bergantung pada kegiatan jual beli. Selain itu, sektor pertanian mengalami kerugian besar akibat gagal panen pada lahan pertanian yang terendam air (Jaelani, 2022). Dari sisi sosial, banjir menyebabkan gangguan signifikan terhadap mobilitas masyarakat (Lihat Gambar 1.5). Genangan air yang menggenangi ruas jalan utama mengakibatkan transportasi umum sempat lumpuh, sehingga banyak warga tidak dapat beraktivitas normal, termasuk pegawai, guru, dan murid-murid yang tidak dapat bekerja atau belajar (Bonar, 2022). Hal ini menyulitkan keadaan sosial masyarakat, yang terhambat dalam menjalankan rutinitas sehari-hari dan menambah beban

psikologis. Sementara itu, dari segi kesehatan, masyarakat terancam penyakit dan tekanan mental akibat banjir (KlikSamarinda.com, 2022).



Gambar 1. 5 Kondisi Aktivitas warga saat banjir di Kecamatan Sangatta Utara, 2022

Sumber: <https://kaltim.tribunnews.com/2025/01/27/banjir-di-sangatta-utara-kutim-belum-surut-hingga-warga-gunakan-perahu-sempat-terlihat-buaya>, diakses pada 5 Februari 2025

Dalam situasi banjir seperti ini, peran pemerintah daerah menjadi sangat krusial. Berbagai tindakan harus segera dilakukan untuk meringkankan persoalan-persoalan banjir yang dihadapi masyarakat. Di antaranya adalah, tindakan mitigasi berupa penyelamatan dan evakuasi penduduk menggunakan perahu karet sebagai alat bantu dalam menjangkau warga yang terjebak banjir di dalam rumah (Lihat Gambar 1.6). Tuter Koordinator Pos Rescue Siaga Kutai Timur Aurelius Godja kegiatan ini melibatkan beberapa organisasi seperti Basarnas, Badan Penanggulangan Bencana Daerah, TNI, dan Polri. Pada akhirnya sebanyak 1.500 orang (Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, 2022) berhasil dibawa ke tempat evakuasi, seperti posko atau tenda darurat banjir yang telah disediakan oleh pihak organisasi kemanusiaan, stakeholder, dan relawan. Tempat evakuasi ini bertujuan untuk

memastikan para pengungsi berada di lingkungan yang lebih aman hingga genangan air banjir surut.



Gambar 1. 6 Evakuasi warga yang terdampak Banjir di Sangatta, 2022

Sumber: <https://www.kitamudamedia.com/2022/03/20/banjir-setinggi-dada-rendam-permukiman-warga-di-kutim-1-orang-meninggal/>, diakses pada 5 Februari 2025

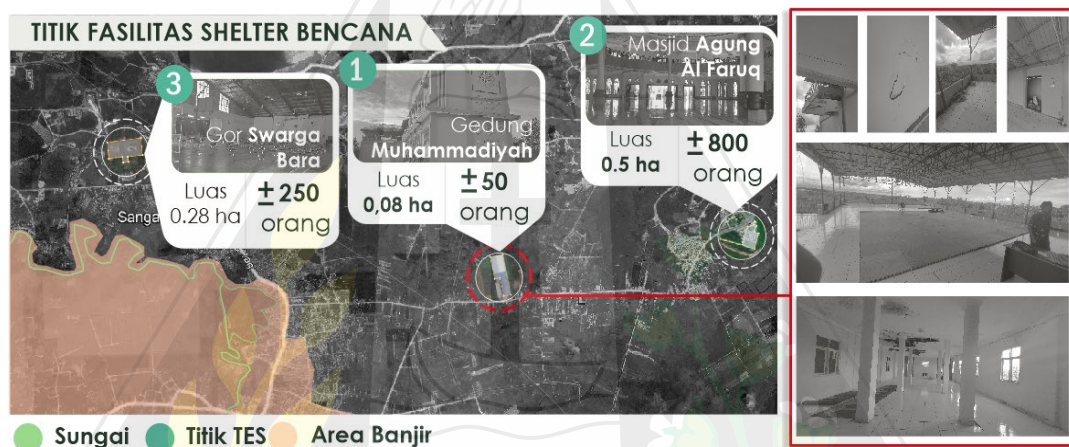
Selain dari posko atau tenda darurat, beberapa bangunan publik juga difungsikan sebagai tempat evakuasi sementara. Bangunan-bangunan tersebut mencakup kantor pemerintah, tempat ibadah, sekolah, fasilitas olahraga, dan rumah jabatan Wakil Bupati (CNN Indonesia, 2022). Di Kecamatan Sangatta Utara, di antaranya

terdapat tiga bangunan utama yang digunakan untuk menampung pengungsi (Lihat Gambar 1.7), yaitu Gedung Muhammadiyah, Masjid Agung Al-Faruq, dan GOR Swarga Bara (<https://klikesamarinda.com/kutim-dilanda-banjir-ribuan-warga-2-kecamatan-terdampak/>, diakses pada 08 April 2025).

Tempat evakuasi sementara ini berlokasi di bagian utara dan timur wilayah kecamatan. Lokasi ini berada di daerah yang lebih tinggi, sehingga relatif aman dari banjir. Namun, jarak bangunan evakuasi tersebut tergolong jauh dari permukiman yang terdampak, sehingga menyulitkan pihak-pihak yang membantu & warga dalam proses evakuasi, terutama bagi kelompok rentan seperti lansia, anak-anak, dan penyandang disabilitas. Dari segi kapasitas dan fasilitas, bangunan evakuasi ini hanya dapat menampung kurang lebih 50-800 orang di berbeda bangunan dan, umumnya hanya dapat menyediakan ruang kosong/ruang utama yang dimanfaatkan sebagai area tidur bagi para pengungsi serta dapur dan toilet komunal. Meskipun fasilitas ini mendukung kebutuhan dasar pengungsi dalam jangka waktu sementara, tidak adanya ruang privasi juga terkadang juga menjadi kendala bagi warga yang mengungsi.

Selain itu, kondisi fisik beberapa bangunan evakuasi juga kurang memadai. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan penulis, Misalnya, Gedung Muhammadiyah mengalami berbagai kerusakan (Lihat Gambar 1.7), seperti dinding yang retak serta plafon yang basah dan berjamur akibat lembab. Struktur bangunan ini juga memiliki tiang kolom di tengah ruangan yang mengganggu akses dan sirkulasi bagi para pengungsi. Lalu juga menurut pengelola gedung, Bapak Kefi, prioritas penggunaan ruang evakuasi diberikan kepada tenaga

pengajar, staf, dan pelajar Muhammadiyah, terutama ketika kapasitas mulai penuh. Sementara itu, warga lainnya hanya diperbolehkan menempati sisa ruang yang tersedia di lantai 1 dan 2 jika masih memungkinkan. Keterbatasan kapasitas dan prioritas pembagian ruang ini menyebabkan sebagian besar masyarakat terdampak di dekat daerah tersebut tidak mendapatkan akses penuh terhadap fasilitas tempat evakuasi.



Gambar 1. 7 Tempat evakuasi (a) Gedung Muhammadiyah, (b) Masjid Agung Al Faruq, (c) Gor Swarga Bara

Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2022

Menurut data yang dibuat Junaidi selaku warga Kecamatan Sangat Utara, menilai bahwa 54% upaya mitigasi yang dilakukan Pemerintah Kabupaten (PEMBKAB) Kutai Timur masih tidak berhasil dalam persiapan dan kesiapsiagaan (Ardan, 2022), di antaranya adalah tempat evakuasi sementara yang sesuai standar teknis dan responsif khusus di Kecamatan Sangatta Utara. Dari kekurangan tersebut, (Bhawono, 2022) menyebabkan beberapa warga harus bertahan hidup mandiri di tengah dan pasca bencana tanpa bantuan evakuasi dari pemerintah (Lihat Gambar 1.8). Mereka tidak mendapat pasokan makanan siap saji selama banjir

tanggal 19-21 Maret. Warga juga kesulitan mendapatkan akses kesehatan, air bersih dan listrik, serta kesulitan melakukan evakuasi.

Tentunya, dari hal ini seharusnya menjadi evaluasi bagi pemerintah untuk meningkatkan upaya mitigasi dan kesiapsiagaan bencana, terutama dalam penyediaan sebuah tempat evakuasi bencana. Saat ini, Kota Sangatta belum memiliki tempat evakuasi yang khusus disediakan untuk menampung warga terdampak bencana. Ketika banjir melanda dan merusak hunian pemukiman, para korban terpaksa dipindahkan ke bangunan umum yang dialihfungsikan sementara sebagai lokasi evakuasi darurat.

Apabila mengacu pada UU Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Pasal 26 ayat 2 menyebutkan bahwa setiap orang yang terkena bencana berhak mendapatkan kebutuhan dasar. Selain itu, Pasal 55 ayat 1 juga menjelaskan bahwa perlindungan terhadap kelompok rentan, sebagaimana dimaksud dalam Pasal 48 huruf (e), dilakukan dengan memberikan prioritas berupa penyelamatan, evakuasi, pengamanan, serta pelayanan kesehatan dan psikososial. Purwanto & dkk (2021) menyebutkan bahwa masyarakat di kawasan rawan bencana wajib memiliki rencana evakuasi untuk penyelamatan diri beserta harta bendanya ke tempat lebih aman sebelum datang ancaman. Hal ini sejalan dengan kebutuhan akan upaya yang responsif dalam perencanaan dan pelaksanaan mitigasi bencana. Menurut Mohi (2024), upaya *responsive* adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk mengurangi dampak dan resiko yang dihasilkan oleh bencana.

Dari penjelasan di atas tersebut menegaskan bahwa sebuah tempat evakuasi sementara (TES) bencana merupakan aspek krusial yang harus diterapkan sesuai

standar di daerah atau wilayah yang masuk dalam kategori rawan bencana. Upaya ini bertujuan untuk membangun ketangguhan di wilayah tersebut. Selain itu, upaya responsif dalam mitigasi bencana khususnya pada bangunan TES sangat penting untuk mengurangi dampak dan risiko yang ditimbulkan. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat kesiapsiagaan masyarakat di kawasan rawan bencana tetapi juga mendukung terciptanya sistem penanggulangan bencana yang lebih tangguh dan berkelanjutan. Sebaliknya, apabila langkah-langkah tersebut tidak diterapkan maka risiko kerentanan masyarakat terhadap dampak bencana akan meningkat, serta kerusakan yang lebih besar akibat bencana, yang pada akhirnya dapat memperburuk dampak sosial dan ekonomi bagi masyarakat terdampak.

1.2 Rumusan Permasalahan

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa tempat evakuasi sementara di Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur, adalah bangunan-bangunan yang berfungsi sebagai fasilitas publik dan bukan sebagai tempat evakuasi sementara khusus, sehingga bangunan tersebut tidak responsif dan memenuhi standar persyaratan teknis yang ditetapkan, baik dari segi ruang maupun bangunan ketika pasca-bencana. Oleh karena itu perlu dilakukan sebuah penelitian dengan pertanyaan penelitian; Bagaimana aspek-aspek responsif dan standar persyaratan teknis mempengaruhi desain tempat evakuasi sementara (TES) yang aman dari banjir di Kecamatan Sangatta Utara?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengkaji eksisting TES dan menemukan desain *guideline* atau panduan desain tempat evakuasi sementara (TES) di Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur dan memberikan contoh alternatif desain berdasarkan temuan *guideline* yang dapat responsif di lokasi yang aman ketika pra maupun pasca-bencana banjir, serta juga dapat terpenuhinya standar persyaratan teknis yang ditetapkan untuk tempat evakuasi sementara (TES).

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan untuk menjaga fokus dan kedalaman analisis. Pertama, penelitian ini berlokasi di Kecamatan Sangatta Utara, karena melihat intensitas dampak bencana banjir yang paling sering ditemui di wilayah Kota Sangatta. Kedua, penelitian ini mencakup data terkait banjir dan tempat evakuasi eksisting selama tahun 2022 hingga 2024. Ketiga, penelitian ini hanya berfokus pada tempat evakuasi sementara yang responsif terhadap bencana banjir di Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur, dan tidak mencakup analisis tentang perencanaan infrastruktur lainnya seperti sistem drainase atau jaringan transportasi. Keempat, untuk subjek penelitian ini adalah hanya pada ruang-ruang GOR Swarga Bara, Gedung Muhammadiyah, dan Masjid Agung Al-Faruq di Kota Sangatta serta juga beberapa studi literatur terdahulu yang berkaitan dengan Tempat Evakuasi Sementara yang Responsif sebagai proses analisis atau data penunjang.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat menjadi panduan bagi pemerintah daerah dan lembaga terkait dalam merancang tempat evakuasi yang aman dan sesuai kebutuhan warga di daerah rawan banjir, demi meningkatkan keselamatan pengungsi, khususnya bagi kelompok rentan. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi menjadi referensi bagi penelitian lanjutan dalam mitigasi bencana, terutama terkait desain tempat evakuasi yang berbasis responsif dan terpenuhinya standar persyaratan teknis yang ditetapkan untuk tempat evakuasi sementara (TES) di Kecamatan Sangatta Utara. Di samping itu, hasil penelitian ini juga mendukung perencanaan tata ruang yang memperhatikan risiko bencana, sehingga dapat diintegrasikan sebagai bagian dari infrastruktur perkotaan untuk pengembangan Kota Sangatta yang lebih tangguh dan berkelanjutan dalam menghadapi bencana.

1.6 Keaslian Penelitian (*Novelty*)

Telah banyak penelitian yang terdahulu dilakukan terkait mitigasi bencana banjir di Kota Sangatta (Lihat Tabel 1.1). Namun, penelitian-penelitian sebelumnya cenderung; berfokus pada identifikasi strategi adaptasi pemukiman di Kota Sangatta (Ticoalu, Winarna, & Wiyatiningsih, 2024), menganalisis tingkat kerawanan dan menentukan jalur evakuasi (Janfari, Hidayat, Yorika, & Mustofa, 2024), serta mengevaluasi serta meningkatkan saluran drainase untuk mengurangi banjir dan genangan di Jalan Dayung, Sangatta Utara (Ariyanti, 2024). Namun, dari berbagai penelitian tersebut, belum ada yang penelitian yang serupa dan secara khusus dalam mengkaji dan menemukan aspek-aspek responsif dan kesesuaian standar persyaratan teknis desain tempat evakuasi sementara.

Tabel 1. 1 Penelitian terdahulu

Penulis	Sumber	Judul Penelitian	Tujuan	Metode	Relevansi Konten	Perbedaan Konten	Hasil
Penelitian terdahulu							
Ticoalu, Winarna, & Wiyatiningsih (2024)	Temu Ilmiah Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI)	"Adaptasi Permukiman Rawan Bencana Banjir: Studi Kasus Kota Sangatta, Kalimantan Timur"	Menemukan upaya penereapan mitigasi adaptasi di daerah pemukiman banjir serta mengevaluasi penerapan SDGS ke-11	Pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi respon masyarakat kepada hunian mereka yang terdampak banjir. Metode studi kasus dengan mengkaitkan data analisis peneliti	Lokasi penelitian berada di Kecamatan Sangatta Utara. Lalu kesamaan lainnya adalah dalam konteks bencana serta mitigasi adaptif/resposif	• Fokus penelitian ini tidak seluruhnya berada di pemukiman terdampak • Tidak mengidentifikasi TES di Kecamatan Sangatta Utara dan aspek-aspek responsif secara keseluruhan	Terdapat beberapa adaptasi hunian yang dilakukan dan telah memenuhi aspek SDGS-11. Namun, masih kurang optimal
Janfari (2023)	Institut Teknologi Kalimantan.	" Pemetaan Kawasan Rawan Bencana Banjir dan Penentuan Jalur Evakuasi Dengan Menggunakan Metode Network Analyst di Kecamatan Sangatta Utara"	Memetakan jalur evakuasi bencana banjid di Kecamatan Sangatta Utara	Deskriptif Kuantitatif dan metode overlay agar mengetahui daerah yang rawan banjir di Kecamatan Sangatta Utara	Penelitian ini mengangkat kejadian bencana banjir tahun 2022	• Output dalam penelitian ini adalah berupa mengidentifikasi daerah rawan bencana • mencari jalur evakuasi agar masyarakat tepat siap dalam menghadapi banjir dan mempermudah proses evakuasi	• Terdapat 22 jalur evakuasi di Kecamatan Sangatta Utara • Kecamatan Sangatta berada di daerah rawan bencana dengan klasifikasi dominan dari tinggi dan sedang
Ariyanti (2024)	Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta	Evaluasi Perencanaan Pada Peningkatan Drainase Perkotaan Jalan Dayung, Kalimantan Timur	Untuk mengetahui pentingnya & pengaruh peningkatan berupa pelebaran drainase di jalan Dayung, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur.	Metode kualitatif digunakan untuk menganalisis data curah hujan dan debit banjir rencana serta saluran	Lokasi penelitian dan konteks iklim sebagai pengaruh banjir berada di Kecamatan Sangatta Utara.	Dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan saluran drainase kota	Penelitian menunjukkan bahwa saluran drainase di Jalan Dayung, Kabupaten Kutai Timur, memerlukan peningkatan kapasitas karena sering terjadi genangan akibat saluran lama tidak mampu menampung debit air hujan. Setelah dilakukan pelebaran, kapasitas saluran pun meningkat melebihi debit banjir rencana. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan drainase sangat efektif mengatasi masalah banjir.
Kesimpulan		Dari beberapa hasil penelitian di atas, peneliti memiliki potensi yang kuat untuk mengembangkan kajian berupa desain alternatif atau prototipe sebuah tempat evakuasi sementara yang dapat responsif terhadap kondisi lingkungan serta sesuai dengan standar teknis yang berlaku.					

Sumber: Penulis, 2025

Oleh sebab itu, kebaruan dalam penelitian ini terletak pada hasil akhir berupa sebuah *guideline* (panduan) yang menyajikan prototipe desain alternatif Tempat Evakuasi Sementara (TES) bagi pengungsi bencana banjir di Kecamatan Sangatta Utara. *Guideline* ini tidak hanya menawarkan solusi fisik, tetapi juga dirancang dengan mempertimbangkan karakteristik lokasi dan kondisi eksisting TES di wilayah tersebut, agar sesuai dengan standar teknis yang ditetapkan dalam regulasi lokal maupun internasional. Kebaruan lainnya terdapat pada pendekatan desain yang mengintegrasikan prinsip-prinsip responsif, sehingga prototipe TES ini tidak hanya layak secara teknis, tetapi juga mampu adaptif, efisien, dan cepat diterapkan ketika pra dan pasca bencana. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam mengisi kekosongan studi terkait desain TES yang aplikatif dan kontekstual

1.7 Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian ini disusun secara sistematis untuk memastikan setiap tahap berjalan sesuai rencana (Lihat Tabel 1.1). Penelitian dimulai pada Januari dengan tahap persiapan, meliputi observasi, pengumpulan data, dan penyusunan proposal. Selanjutnya, dari Februari hingga April dilakukan bimbingan dan tiga kali seminar evaluasi, disertai perbaikan hasil evaluasi. Pada Mei, penelitian memasuki tahap ujian tesis dan revisi, hingga akhirnya mencapai tahap yudisium pada Juni. Jadwal ini dirancang agar proses penelitian berlangsung terstruktur dan tepat waktu

Tabel 1. 2 Jadwal kegiatan penelitian

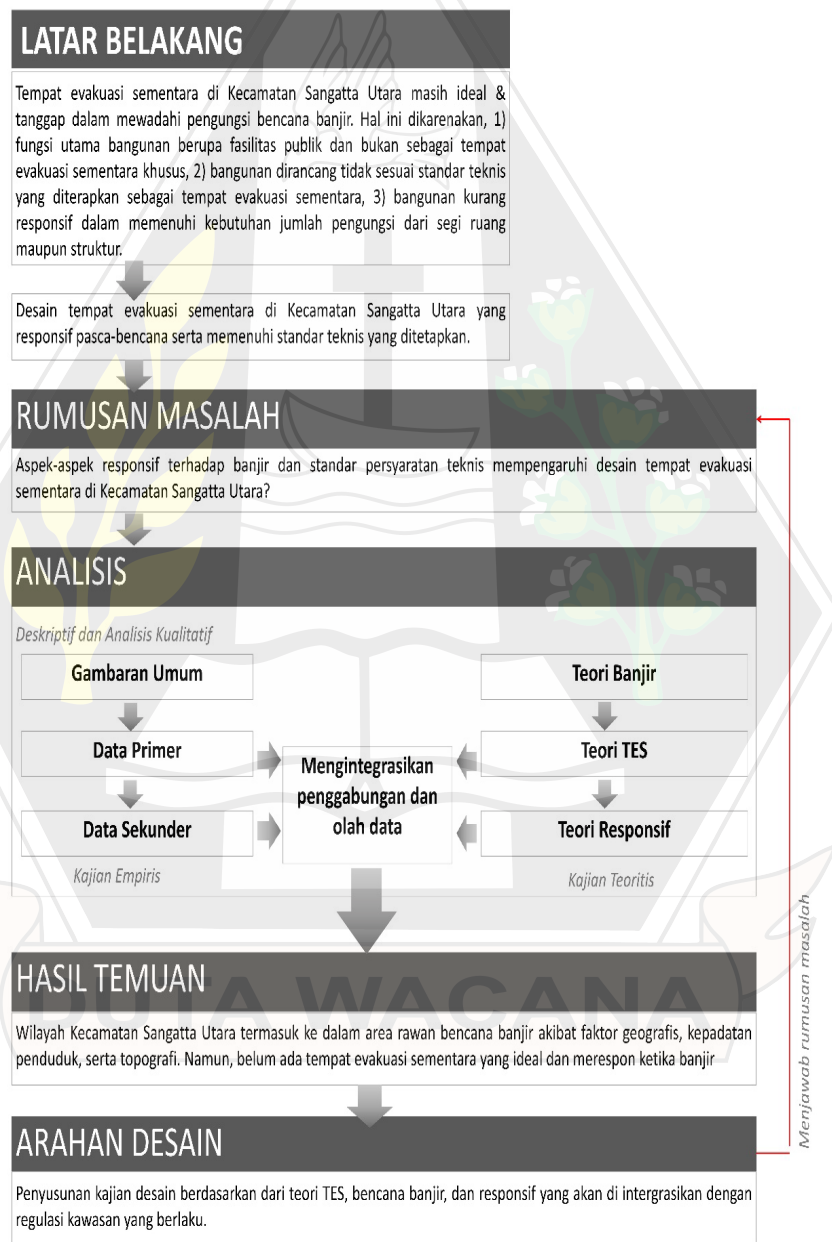
NO	KEGIATAN	JADWAL KEGIATAN PENELITIAN																			
		JAN				FEB				Maret				APR				MEI			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Tahap Persiapan Penelitian																				
	a. Observasi & Pengumpulan Data	■																			
	b. Pengajuan Judul	■	■																		
	b. Penyusunan Proposal	■	■	■																	
	c. Pengajuan Proposal				■																
	d. Perbaikan Proposal				■																
2	Tahap Penyusunan Laporan																				
	a. Masa Bimbingan Penelitian				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	b. Seminar Evaluasi 1-3																				
	c. Perbaikan Hasil Evaluasi 1-3																				
3	Presentasi Final																				
	a. Ujian Tesis																		■		
	b. Perbaikan/Revisi Hasil Ujian																		■	■	
4	Yudisium																				

Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

1.8 Kerangka Penelitian

Berangkat dari permasalahan bahwa tempat evakuasi sementara (TES) di Kecamatan Sangatta Utara belum ideal dan tanggap dalam menampung pengungsi bencana banjir. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti fungsi utama bangunan yang bukan untuk evakuasi, ketidaksesuaian dengan standar teknis, serta kurangnya responsivitas terhadap kebutuhan pengungsi baik dari segi ruang maupun struktur. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji desain tempat evakuasi sementara yang sesuai dengan standar teknis dan responsif terhadap bencana banjir di Kecamatan Sangatta Utara. Proses analisis dilakukan dengan metode deskriptif dan analisis kualitatif, melibatkan kajian empiris (gambaran umum wilayah, data primer, dan data sekunder) serta kajian teoritis (teori TES, teori bencana banjir, dan teori responsif). Integrasi dari data empiris dan teoritis menghasilkan temuan bahwa Kecamatan Sangatta Utara termasuk dalam area rawan banjir, namun belum memiliki TES yang ideal dan

mampu merespons kondisi bencana secara efektif. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini merumuskan arahan desain TES yang mengacu pada teori TES, teori bencana banjir, serta aspek responsivitas. Arahan desain ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam perencanaan kajian TES yang lebih sesuai dan adaptif terhadap bencana banjir di wilayah penelitian (Lihat Gambar 1.9)



Gambar 1. 8 Diagram kerangka penelitian
Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

BAB 5

KESIMPULAN & REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

Dalam bagian ini dirangkum seluruh temuan-temuan utama dari hasil analisis untuk merumuskan aspek-aspek responsif dan standar persyaratan teknis mempengaruhi desain tempat evakuasi sementara di Kecamatan. Berdasarkan penelitian terhadap karakteristik lokasi serta kondisi eksisting TES. Akhirnya ditemukan sejumlah poin penting yang menjadi alternatif desain atau dasar arah perancangan TES yang ideal di wilayah ini. Temuan tersebut dikelompokkan ke dalam kategori utama sebagai berikut (Lihat Tabel 5.1).

a. Adaptabilitas Ruang

Hasil observasi menunjukkan bahwa mayoritas bangunan TES yang dianalisis memiliki karakteristik ruang yang kaku, dengan elemen interior seperti tata letak ruang, sistem layanan, dan pembagian zona yang bersifat tetap. Ketika kapasitas pengungsi berubah secara cepat dalam kondisi darurat, fleksibilitas ruang menjadi sangat terbatas. Temuan ini mengindikasikan lemahnya kemampuan adaptasi terhadap situasi darurat, sehingga dibutuhkan pendekatan desain yang mampu meningkatkan fleksibilitas fungsional ruang.

Gambar 5. 1 Implikasi temuan dalam desain

Aspek Temuan	Kekurangan/Tantangan Secara Aktual	Implikasi Terhadap Desain TES
Responsif		
Adaptabilitas Ruang	Mayoritas bangunan TES di Kecamatan Sangatta Utara memiliki karakteristik yang kurang adaptif. Elemen interior tidak dirancang untuk dapat diubah atau dikonfigurasi ulang dalam situasi darurat. Tata ruang, sistem layanan, dan fasad bersifat tetap dan tidak fleksibel untuk dimodifikasi, diperluas, atau dipindahkan,	- Gunakan elemen-elemen modular atau portable (contoh: ranjang lipat, sekat bongkar pasang) - Rancang ruang yang dapat multifungsi di waktu yang bersamaan ketika dalam kondisi darurat seperti dengan partisi yang dapat digeser atau dilipat.
<i>Sustainability</i>	Material yang digunakan dalam beberapa TES memberikan dampak negatif terhadap lingkungan.	Gunakan material yang dapat didaur ulang kembali, bahan mudah diperoleh secara lokal untuk efisiensi logistik dan minim jejak karbon.
<i>Flexibility & Modularity</i>	Tata letak ruang dan struktur bangunan yang cenderung permanen, sehingga tidak memungkinkan untuk dibangun dengan cepat dalam kondisi darurat maupun dikonfigurasi ulang secara berulang. Hal ini menghambat kemampuan ruang untuk menyesuaikan kapasitas dan fungsi saat kondisi berubah.	Gunakan struktur modular/prefabrikasi seperti panel dinding yang dapat diperluas dan dikecilkan berdasarkan kebutuhan pengungsi.
Standar Teknis Tempat Evakuasi Sementara		
Lokasi	Sebagian TES masih terdapat berada di zona rawan genangan dan elevasi rendah (<10 meter). Selain itu, jarak yang terlalu jauh dari pemukiman terdampak (lebih dari 1 kilometer) menyebabkan waktu tempuh berjalan kaki melebihi 15 menit	TES harus ditempatkan di zona bebas banjir (elevasi >4,5 m) dan dapat dijangkau dalam waktu <15 menit dari permukiman rawan dan jauh dari aliran hidrologi yang berpotensi terjadi peningkatan genangan.
Aksesibilitas	Beberapa jalur menuju lokasi TES mengalami kerusakan seperti jalan berlubang dan bergelombang, yang menyulitkan akses, terutama saat situasi darurat.	Memiliki jalur akses yang mudah dilalui, baik oleh kendaraan maupun pejalan kaki, serta berada dalam kondisi fisik yang baik, bebas dari kerusakan yang dapat menghambat proses evakuasi
Fasilitas Pendukung	Ketersediaan fasilitas pendukung seperti sekolah dan layanan kesehatan di sekitar lokasi TES masih sangat terbatas dan relatif jauh.	Harus mempertimbangkan ketersediaan fasilitas penunjang di sekitar TES. Apabila terbatas bangunan TES wajib menyediakan ruang khusus.
Fasilitas Ruang	TES tidak menyediakan ruang pribadi yang memadai. Tidak tersedia ruang yang dapat memberikan privasi per orang maupun berdasarkan gender, serta minimnya ruang fungsional seperti ruang makan, dapur umum, ruang informasi, fasilitas kesehatan, ruang penyimpanan, dan ruang ibadah.	- Desain TES harus menyertakan ruang privasi per orang dan pembagian ruang gender seperti contohnya; ruang laktasi, toilet wanita, dan untuk pengungsi yang belum berkeluarga. Apabila tidak memungkinkan gunakan pembatas berupa partisi portabel atau tirai untuk menciptakan zona personal. - Menyediakan ruang dapur umum, ruang makan, dan ruang ibadah.
Struktur TES	Sebagian besar TES memiliki struktur permanen yang tidak mendukung prinsip pembangunan cepat atau mobilisasi darurat. Proses pembangunan tidak praktis untuk dilakukan dalam waktu singkat.	Gunakan struktur bangunan semi-permanen atau prefabrikasi ringan seperti pada beberapa bagian struktur bawah dan atas yang mudah dirakit dan ringan.
Material TES	Penggunaan material seperti seng untuk atap (rentan terhadap korosi dan tajam), GRC pada plafon (kurang kuat), kayu pada bukaan (mudah terbakar), serta <i>vinly</i> pada lantai (mengandung racun) menunjukkan bahwa material yang digunakan belum memenuhi standar keamanan dan keberlanjutan.	Hindari material yang pada suhu rendah dapat terbakar, sudut tajam, mengandung racun, atau cepat rusak saat terkena air.

Sumber: Analisis Penulis, 2025

b. Keberlanjutan Material

Material bangunan TES saat ini umumnya belum memperhatikan prinsip keberlanjutan. Bahan-bahan seperti *vinyl*, kayu tidak tahan api, serta seng yang mudah berkarat masih banyak digunakan. Kondisi ini menunjukkan rendahnya pertimbangan terhadap ketahanan jangka panjang, dampak lingkungan, serta aspek keselamatan pengguna. Hal ini menjadi dasar perlunya transisi menuju pemilihan material yang lebih berkelanjutan dan aman.

c. Fleksibilitas & Modularitas

Struktur TES eksisting didominasi oleh bangunan permanen yang membutuhkan waktu pembangunan cukup lama, dan tidak memungkinkan perakitan cepat saat bencana terjadi. Temuan ini bertentangan dengan kebutuhan akan konstruksi modular yang cepat dan dapat disesuaikan. Oleh karena itu, fleksibilitas dalam metode pembangunan menjadi aspek penting yang harus diperhatikan dalam desain TES masa depan.

d. Lokasi Strategis & Aksesibilitas

Beberapa TES teridentifikasi berada di zona genangan atau lokasi dengan elevasi rendah, bahkan berjarak lebih dari 1 kilometer dari permukiman padat penduduk yang rentan banjir. Hal ini berdampak pada keterlambatan evakuasi serta meningkatkan risiko keselamatan. Maka, temuan ini menegaskan pentingnya kriteria lokasi TES yang aman, mudah dijangkau, dan terhindar dari risiko banjir langsung.

e. Fasilitas & Kenyamanan Pengungsi

Ketersediaan fasilitas dasar pada TES seperti ruang makan, dapur, ruang ibadah, maupun zona privat berdasarkan gender dan kebutuhan khusus masih terbatas. Kondisi ini berdampak terhadap kenyamanan dan keamanan psikososial pengungsi, terutama bagi kelompok rentan seperti perempuan, lansia, dan anak-anak. Temuan ini mengarah pada kebutuhan penataan ruang yang lebih humanis dan inklusif.

f. Konstruksi & Struktur Bangunan

Bangunan TES saat ini dibangun secara permanen, yang berarti membutuhkan waktu dan sumber daya besar dalam proses konstruksi. Hal ini tidak sesuai dengan kebutuhan evakuasi darurat yang menuntut pembangunan cepat dan efisien. Temuan ini menunjukkan pentingnya pendekatan struktur yang dapat dibangun dalam waktu singkat tanpa mengorbankan kekuatan dan keamanan.

g. Material Bangunan & Keamanan

Ditemukan bahwa material yang digunakan dalam TES belum memenuhi standar keamanan yang optimal, terutama terhadap bahaya kebocoran, keracunan, dan ketahanan cuaca ekstrem. Temuan ini menekankan pentingnya evaluasi material bangunan agar tidak membahayakan pengungsi, serta memastikan keselamatan semua kelompok usia termasuk anak-anak dan lansia.

5.2 Rekomendasi Awal Untuk Panduan Desain TES (*Guideline*)

Rekomendasi ini bertujuan sebagai model alternatif atau prototipe desain yang menjawab ketidaksesuaian (gap) pada bangunan TES yang telah ada dijelaskan di atas. Panduan ini diharapkan dapat menjadi acuan atau dasar dalam pengembangan desain TES yang lebih efektif, adaptif, dan sesuai dengan kondisi lokasi serta kebutuhan darurat banjir di masa mendatang.

5.2.1 Prinsip Dasar *Guideline* Desain

Dalam bagian ini, *Guideline* desain TES akan dirancang berdasarkan tiga aspek utama yang mengacu pada hasil analisis di sub-bab 4.4. Ketiganya dipilih karena paling relevan dengan kebutuhan penanganan pasca-banjir di Kecamatan Sangatta Utara, sekaligus sesuai dengan keterbatasan dan tantangan yang dihadapi bangunan TES eksisting, yakni:

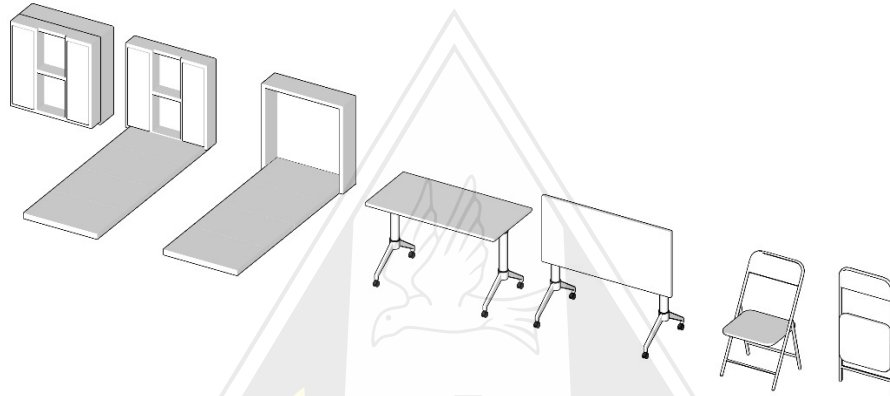
a. *Adaptability*

Bangunan tempat evakuasi sementara (TES) di Kecamatan Sangatta Utara harus dirancang untuk mampu menyesuaikan kebutuhan pengguna melalui perubahan-perubahan yang dapat dilakukan secara mudah dan fleksibel terhadap fungsi, elemen interior hingga eksterior, konfigurasi tata ruang dan dipindah serta diskala secara cepat dalam kondisi pra atau pasca bencana.

Oleh karena itu, rekomendasi desain yang disarankan untuk mencapai aspek ini adalah:

- 1) Menerapkan sistem sekat atau partisi yang fleksibel (bongkar pasang) untuk mengatur ruang.

- 2) Menerapkan sistem furnitur *portable* agar dapat diubah dan mendukung kebutuhan fasilitas penunjang disaat yang sama.



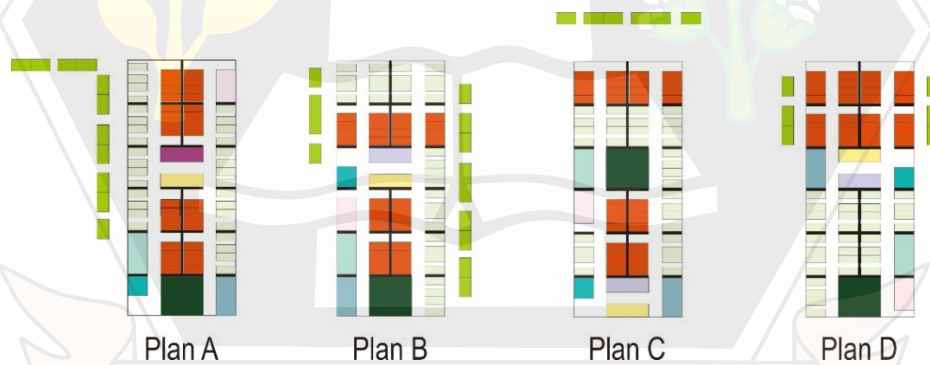
Gambar 5. 2 Contoh furnitur *portable* TES
Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

- 3) Mendesain ruang yang dapat serbaguna yakni fungsi ganda (multifungsi), agar bisa digunakan secara bergantian berdasarkan kebutuhan. Misalnya, sebagai fasilitas publik saat normal dan beralih fungsi menjadi tempat evakuasi ketika terjadi bencana. Fungsi awal bangunan **bisa disesuaikan dengan kebutuhan dan konteks lokal**, seperti salah satunya adalah aula, balai warga, ruang komunitas, atau pasar, dst. Untuk visualisasi yang disajikan dalam penelitian ini, peneliti menerapkan contoh bangunan pasar yang beralih fungsi menjadi TES, namun konsep yang ditawarkan bersifat umum dan fleksibel, serta dapat diterapkan pada berbagai jenis fungsi awal lainnya selama memenuhi kriteria *adaptability*.



Gambar 5. 3 Contoh ilustrasi transformasi fungsi sekunder ke primer
 Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

- 4) Tata letak ruang yang dapat berubah dan disesuaikan
- 5) Penambahan dan pengurangan pada dimensi ruang



Gambar 5. 4 Contoh layout denah TES
 Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

b. *Sustainability*

Sebagai bagian dari upaya menciptakan lingkungan yang tangguh dan berkelanjutan dalam penanganan bencana. TES di Kecamatan Sangatta Utara diharapkan untuk dapat menerapkan pendekatan ini dengan memilih

penggunaan sumber daya yang efisiensi, material ramah lingkungan, ketahanan bangunan terhadap kerusakan, serta kemudahan daur ulang pra hingga pasca-penggunaan.

Oleh karena itu, rekomendasi desain yang disarankan untuk mencapai aspek ini adalah:

- 1) Mengoptimalkan penggunaan material yang meninggalkan jejak karbon, mudah terurai dan tidak membahayakan bagi untuk kesehatan pengguna.
- 2) Memiliki daya tahan yang dapat menyesuaikan dengan kondisi fisik di lokasi.
- 3) Mudah dalam perawatan & produksi.

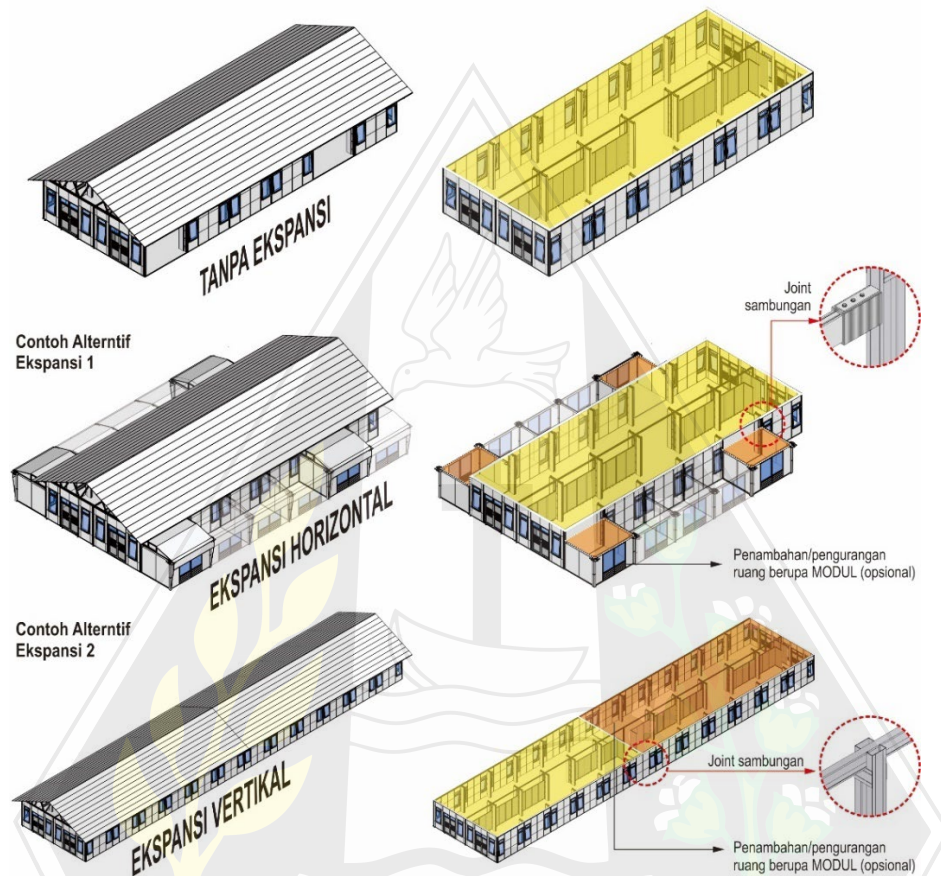
c. *Flexibility & Modularity*

Bangunan TES juga harus memungkinkan struktur fisik dan komponen bangunan mampu dibangun, dibongkar, dan disesuaikan dengan cepat sesuai kondisi darurat. Prinsip ini mendukung efisiensi waktu dan tenaga dalam pembangunan serta adaptasi bangunan terhadap jumlah pengungsi yang terus berubah. Modulasi bangunan memungkinkan penyediaan unit-unit yang bisa dikembangkan secara bertahap tanpa mengganggu fungsi utama, sehingga TES dapat merespons kebutuhan darurat secara praktis dan terukur.

Oleh karena itu, rekomendasi desain yang disarankan untuk mencapai aspek ini adalah:

- 1) Menggunakan sistem modular pada ruang yang bisa dirangkai secara vertikal maupun horizontal sesuai kebutuhan.

- 2) Mampu direlokasi secara fleksibel
- 3) Desain ruang dapat digunakan secara berulang



Gambar 5. 5 Contoh alternatif ekspansi ruang modular
 Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

5.2.2 Spesifikasi Desain & Detail Teknis

Pada subbab ini dipaparkan spesifikasi teknis TES secara terperinci. Spesifikasi ini dirancang berdasarkan tiga sumber utama:

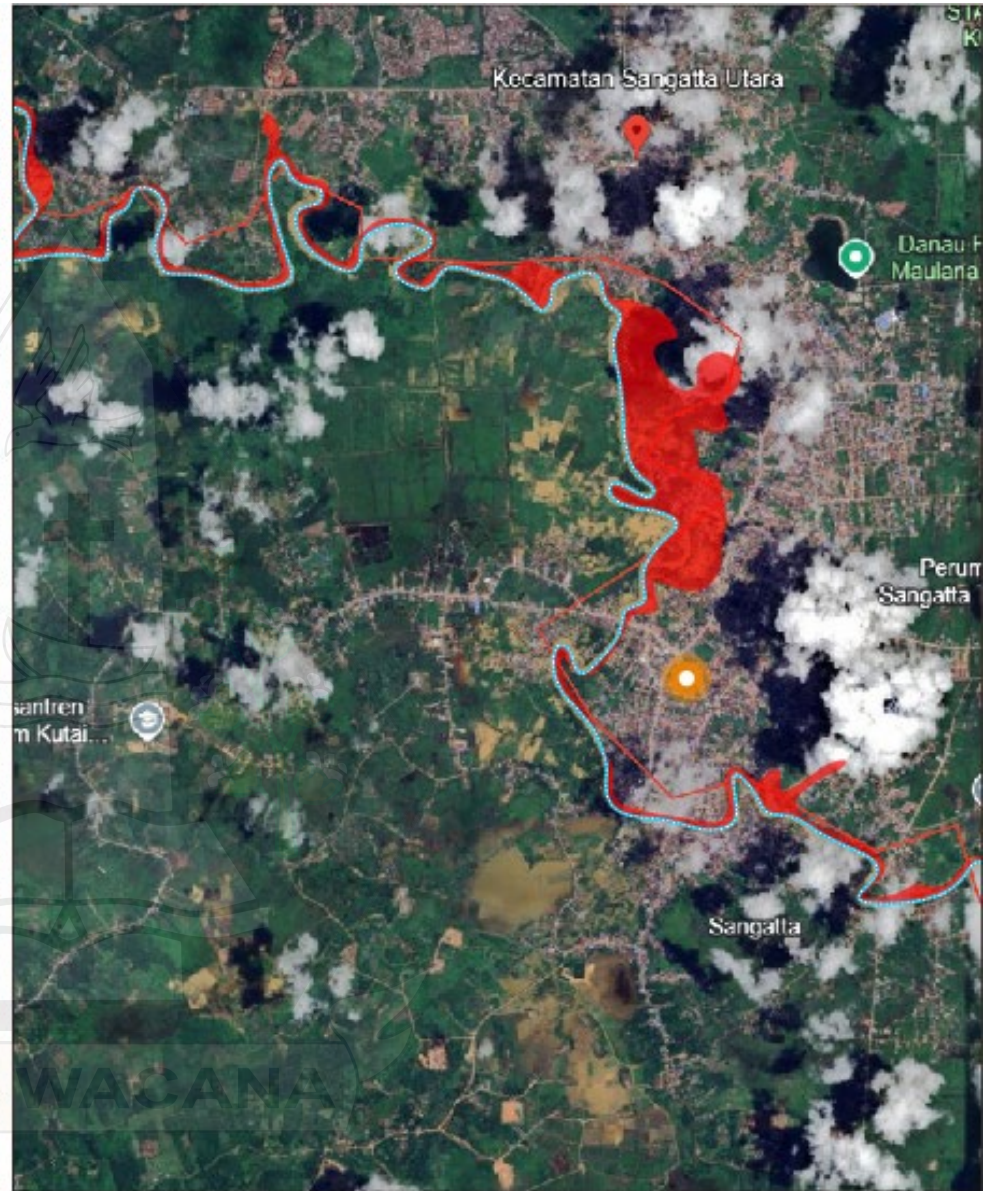
- 1) Standar nasional dan internasional yang meliputi; BNPB No. 7 Tahun 2008 tentang Pedoman Tata Cara Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar, *Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan* (2019), UNHCR (2024), maupun literatur pendukung.
- 2) Analisis karakteristik lokal Sangatta Utara

3) Hasil temuan dari Bab IV terkait aspek adaptif, teknis, dan kesesuaian standar.

Selain itu, di dalam bagian ini hanya komponen yang memiliki basis data dan analisis sebelumnya yang akan diuraikan. Komponen tambahan lainnya yang di luar dari pada itu akan dibahas dalam penelitian lanjutan ketika datanya telah tersedia.

a. Pemilihan Lokasi & Elevasi Bangunan

- TES harus dibangun di lokasi yang berada di luar zona genangan berdasarkan peta rawan banjir dan data historis ketinggian air banjir.
- Ketinggian minimum tapak disarankan > 4 meter dari permukaan tanah rata-rata di sekitar zona rawan banjir.
- Lokasi memiliki kemiringan lahan maksimal $<5\%$ untuk memudahkan akses kelompok rentan (anak-anak, lansia, difabel).
- Jarak dari permukiman terdampak ke TES minimal lebih 1 kilometer dengan standar waktu tempuh 15 menit jalan kaki.
- TES berlokasi langsung ke jaringan jalan kelas kolektor sekunder atau kolektor primer, dengan lebar jalan >9 meter agar dapat diakses dengan lancar oleh kendaraan darurat maupun pejalan kaki.
- Memiliki akses jalan yang beraspal dan dalam kondisi baik
- Dekat dengan beberapa fasilitas kesehatan, pendidikan dan peribadatan
- TES harus memiliki akses yang memadai terhadap sumber air bersih dan jaringan listrik, guna mendukung kebutuhan dasar penghuni selama masa evakuasi.



Gambar 5. 6 Pemilihan lokasi TES di Kecamatan Sangatta Utara
Sumber: *Google earth*, dengan olahan penulis, 2025

b. Ruang Bangunan

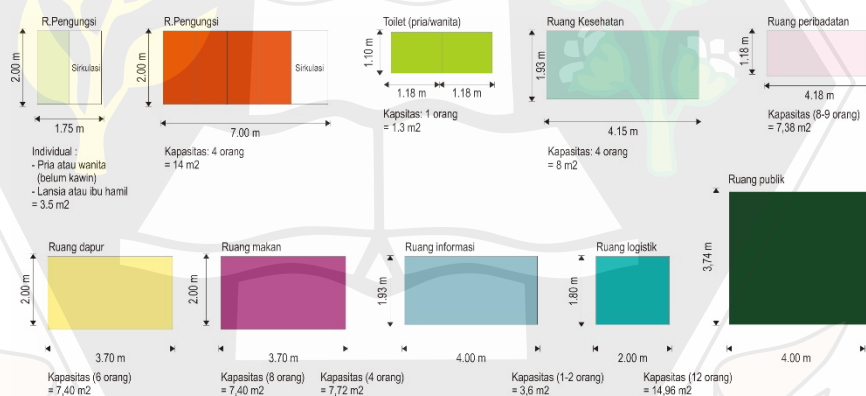
- Untuk iklim tropis, tiap penghuni minimal mendapat ruang 3,5 m², termasuk area tidur dan sirkulasi ringan, serta dilengkapi pembatas permanen atau non permanen untuk menjaga privasi. Sedangkan pada ruang lainnya, dimensi bisa menyesuaikan dengan kebutuhan furnitur dan jumlah orang/pengguna
- Minimal tersedia:

Tabel 5. 1 Fasilitas ruang TES Kecamatan Sangatta Utara

✓ Tempat tidur	✓ Ruang ibadah	✓ Penyimpanan logistik
✓ Dapur umum	✓ Ruang publik	✓ Toilet
✓ Ruang makan	✓ Fasilitas kesehatan	✓ Parkir

Sumber: Data penulis, 2025

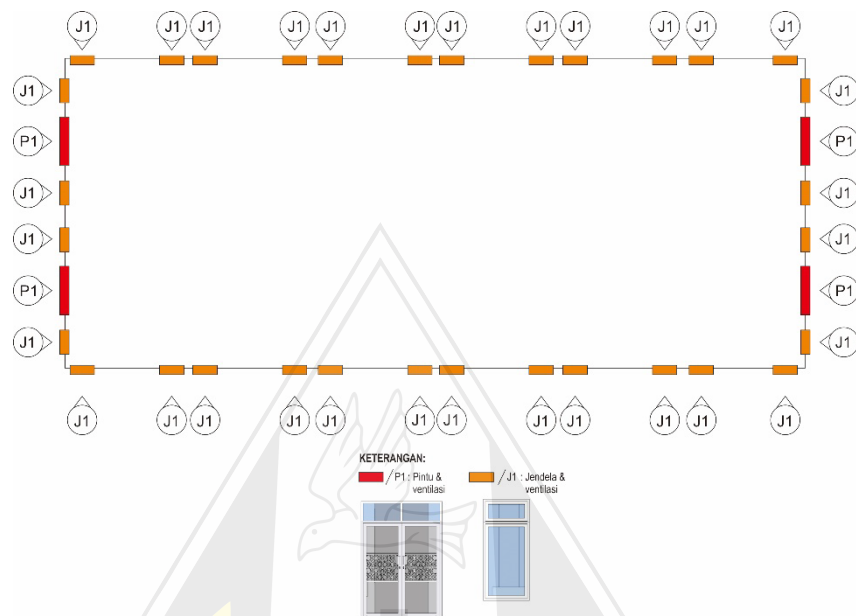
- Memiliki sirkulasi pengguna yang cukup.



Gambar 5. 7 Conoth dimensi fasilitas ruang TES Kecamatan Sangatta Utara

Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

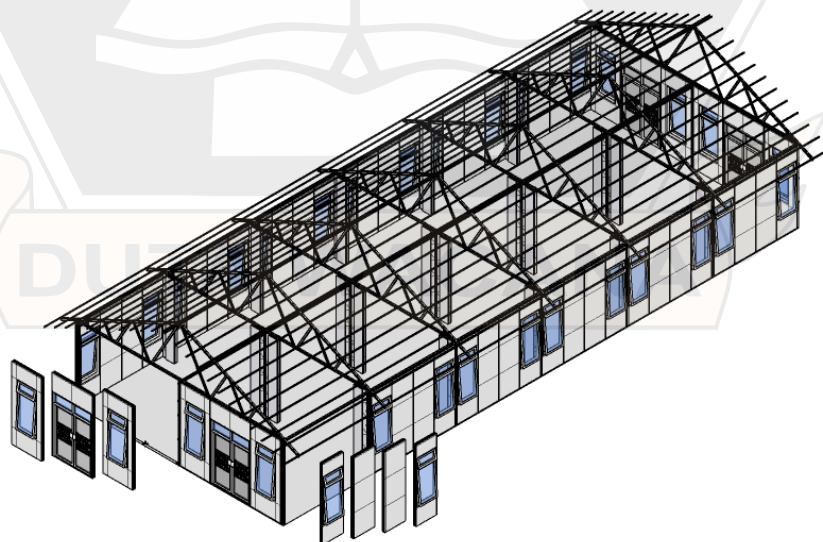
- TES harus memiliki bukaan yang dapat dibuka untuk pencahayaan dan ventilasi alami, setidaknya 5–10% dari luas lantai.



Gambar 5. 8 Contoh titik & model bukaan TES

Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

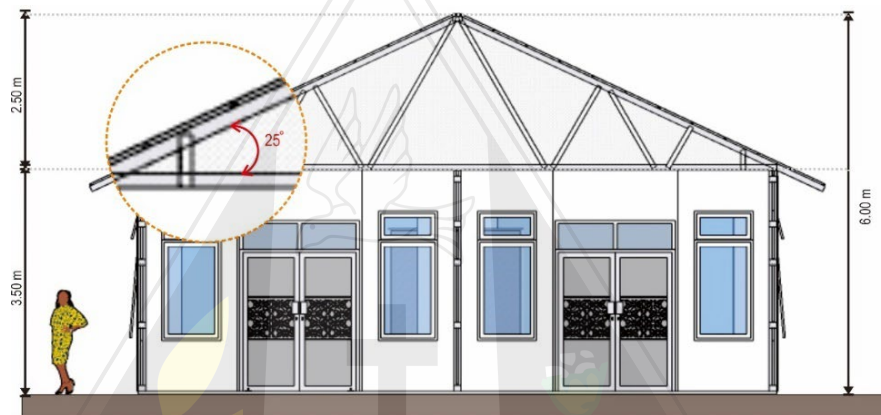
- Struktur, pelindung, dan bahan bangunan wajib memenuhi standar kelayakan sesuai SNI
- c. Struktur Bangunan
- Menggunakan sistem konstruksi bongkar-pasang yang fleksibel dan bisa digunakan kembali.



Gambar 5. 9 Contoh konstruksi struktur bongkar pasang

Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

- Tinggi dinding TES minimal 2,4 meter.
 - Terdapat pelindung tambahan di sisi kiri dan kanan berupa tirisan.
- Atap berbentuk standar universal, dengan kemiringan 20–25° untuk mempercepat aliran air hujan.

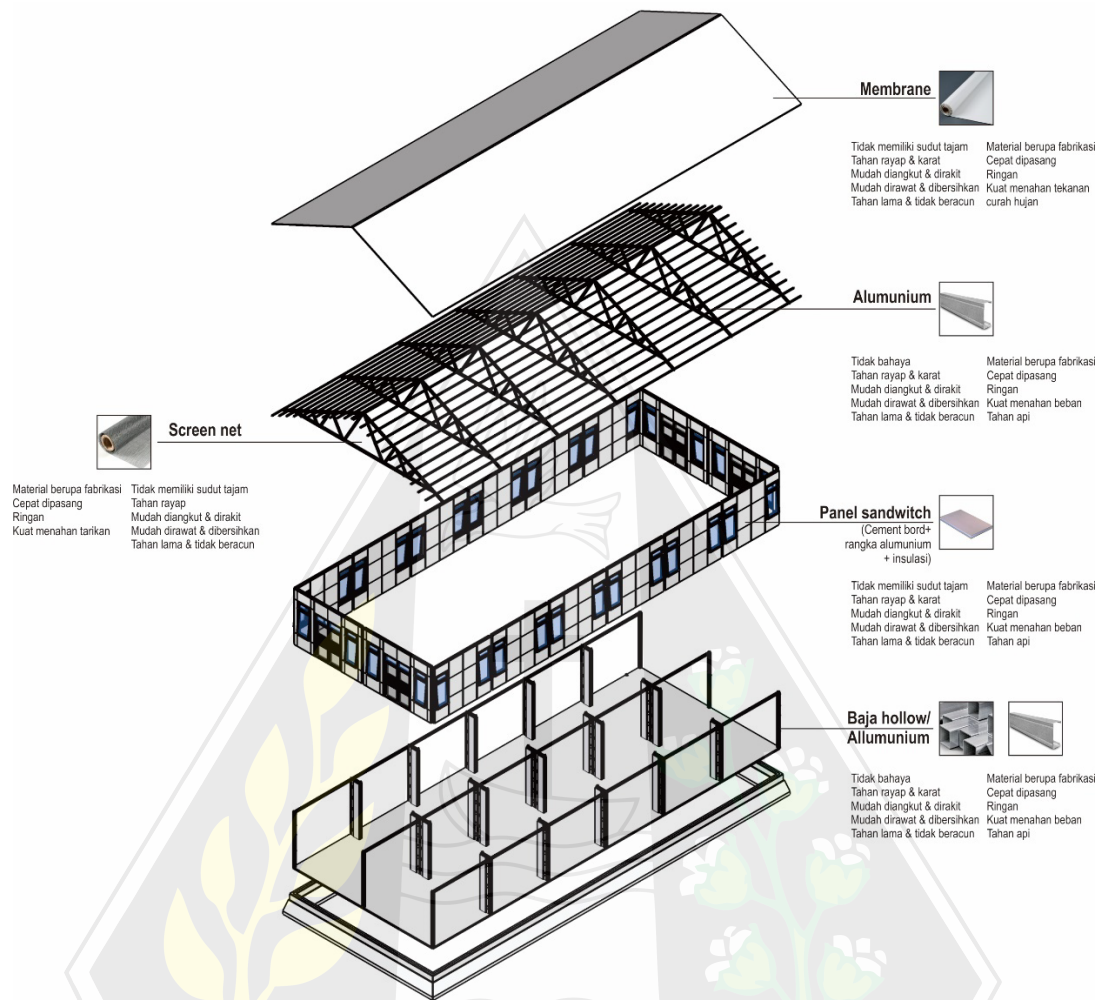


Gambar 5. 10 Contoh tampak depan bangunan TES

Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

d. Material Bangunan

- Material tahan api sesuai ketentuan nasional.
- Desain aman, tanpa sudut tajam yang membahayakan.
- Material mampu menahan beban sedang hingga berat.
- Tahan terhadap rayap dan karat.
- Bobot material ringan, mudah diangkut dan dirakit.
- Dapat dimuat dalam truk untuk efisiensi distribusi.
- Mudah dirawat dan dibersihkan.
- Material harus awet, tidak beracun, dan ramah lingkungan.



Gambar 5. 11 Isometri material bangunan TES
Sumber: Data dokumentasi pribadi, 2025

DUTA WACANA

Tabel 5. 2 Spesifikasi desain TES

Komponen	Dasar Standar Berdasarkan Referensi			Rekomendasi Teknis	
Lokasi					
Ketinggian/elevasi	Pada posisi yang cukup jauh dari potensi bahaya langsung (INASAFE, 2017)			Lokasi pengungsian/TES harus berada di kawasan yang lebih tinggi dan berjarak aman dari badan sungai, tepi sungai, serta area yang berpotensi tergenang banjir.	
				Lokasi berada pada kemiringan maksimal <5%, agar kelompok renrtan mudah dalam mengakses TES secara mandiri	
Jarak & durasi	Berada maksimal 20 meter atau 1 kilometer dengan durasi 15 menit (INASAFE, 2017 & Sumarto, et al., 2025)			Lokasi TES minimal harus berada di dekat pemukiman terdampak, dengan jarak lebih dari 1 km dan waktu tempuh tidak melebihi 26 menit.	
Akses menuju TES	Berada langsung di jalan primer atau sekunder (INASAFE, 2017)			1. Minimal, TES harus berada di jalan kolektor sekunder dengan lebar jalan lebih dari 9 meter, sehingga mudah diakses oleh pejalan kaki maupun kendaraan darat seperti truk pengangkut. 2. Jalan menuju lokasi TES harus dalam kondisi cukup baik, dengan permukaan beraspal dan bebas dari kerusakan.	
Fasilitas pendukung	Berada dekat/tersedia fasilitas layanan (Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan, 2019)			1. Dekat atau memiliki akses minimal terhadap fasilitas bangunan seperti layanan kesehatan, pendidikan, dan tempat ibadah. 2. Tersedia akses terhadap jaringan air bersih dan listrik.	
Ruang					
Luas Ruang Pengungsi	Standar minimum 3-3,5m2/orang (BNPB No 7 Tahun 2008 & UNHCR, 2024)			Dengan kondisi iklim tropis maka standar luasan minimum 3,5 m²/orang (ruang tidur dan sirkulasi ringan, tanpa aktivitas memasak, dll) dengan terdapat sekat atau pembatas privasi.	
Fasilitas Kebutuhan Ruang	(Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan, 2019) ✓ Tempat tidur ✓ Dapur umum ✓ Toilet ✓ Ruang makan ✓ Fasilitas kesehatan			✓ Ruang makan ✓ Ruang ibadah ✓ Ruang publik ✓ Ruang informasi ✓ TPS	✓ Parkir kendaraan ✓ Gudang penyimpanan ✓ Kandang ternak
				Minimal TES memiliki	✓ Tempat tidur ✓ Dapur umum ✓ Toilet ✓ Ruang makan ✓ Fasilitas kesehatan
					✓ Ruang ibadah ✓ Ruang publik ✓ Ruang informasi ✓ Parkir kendaraan ✓ Gudang penyimpanan/logistik
Kelayakan ruang	Keamanan & Kesehatan			Struktur, pelingkup dan material memiliki syarat standar kelayakan atau SNI	
Sirkulasi cahaya dan udara	Bukaan atau ventilasi yang layak dengan kurang lebih 5-10% dari ruang dinding (Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan, 2019)			TES perlu dilengkapi dengan bukaan yang dapat dibuka untuk pencahayaan dan ventilasi alami, dengan luas minimal 5–10% dari luas lantai ruangan.	
Struktur					
Sistem Konstruksi	Mudah dirakit serta memerlukan tenaga kerja yang minimal dalam proses pembangunannya (BNPB No. 7 Tahun 2008)			Elemen sruktur dan pelingkup menggunakan sistem prefabrikasi & knockdown	

Ketahanan iklim	Struktur permanen maupun semi permanen memiliki ketahanan jangka panjang apabila dirancang sesuai dengan karakteristik iklim lokal (UNHCR, 2024)	Menerapkan struktur permanen ataupun semi-permanen
	Tinggi dinding minimum 2,4m (<i>Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan</i> , 2019)	Minimal tinggi dinding adalah 2,4 meter
	Terdapat peneduh di luar ruangan serta tritisan di sisi barat & timur (<i>Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan</i> , 2019)	Memiliki peneduh di sisi kiri & kanan berupa tritisan
	Sudut atap yang cukup landai minimal 20- 25 derajat (<i>Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan</i> , 2019)	Menggunakan bentuk atap universal dengan sudut atap minimal 20-25 derajat dan mudah mengalirkan air hujan turun ke bawah
Material		
Ketahanan fisik	Tahan api sesuai standar resmi nasional (<i>Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan</i> , 2019)	Tahan api sesuai standar resmi nasional
	Dirancang untuk meminimalkan sudut-sudut tajam (<i>Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan</i> , 2019)	Dirancang untuk meminimalkan sudut-sudut tajam
	Cukup kuat untuk mendukung beban (<i>Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan</i> , 2019)	Cukup kuat untuk mendukung beban
	Anti rayap dan korosi (BNPB No. 7 Tahun 2008)	Anti rayap dan korosi
	Material kuat, ringan, dan awet (BNPB No. 7 Tahun 2008)	Material ringan
	Bisa dimasukkan truk serbaguna BPBD (BNPB No. 7 Tahun 2008)	Bisa dimasukkan truk
	Perawatan mudah (BNPB No. 7 Tahun 2008)	Perawatan mudah
	Bahan harus tahan lama dan bersifat fabrikasi, umumnya memiliki masa pakai 1–2 tahun (I. Christian & H. Feriadi, 2022, dalam; Sari, Winarno, & Nugraheni, 2024)	Bahan harus tahan lama dan bersifat fabrikasi
Ramah lingkungan & manusia	Tidak beracun bagi manusia & lingkungan (<i>Panduan Shelter Untuk Kemanusiaan</i> , 2019)	Tidak beracun bagi manusia & lingkungan

Sumber: Analisis Penulis, 2025



4.5.2 Petunjuk Implementasi

Desain tempat evakuasi sementara yang responsif tidak hanya ditentukan oleh spesifikasi teknis, namun juga oleh sejauh mana bangunan dapat beradaptasi terhadap perubahan kondisi darurat secara cepat dan efisien. Oleh karena itu, implementasi TES dirancang dalam skema tahapan yang dinamis mulai dari kondisi prabencana, masa tanggap darurat, perakitan cepat, hingga tahap pascaevakuasi. Petunjuk implementasi berikut ini disusun secara terintegrasi dengan ilustrasi visual, untuk memastikan kejelasan prosedur dalam kondisi lapangan yang kompleks (Lihat Gambar 5.12).

1. Sebelum atau Saat Bencana Terjadi

Pada fase ini, aktivasi sistem peringatan bencana dan mobilisasi awal menjadi langkah krusial:

- Pemberitahuan melalui alarm atau sirene (*notification alerts*) kepada masyarakat yang berada dalam zona rawan.
- Kedatangan tim respon darurat seperti BNPB atau relawan.
- Proses evakuasi dan pengumpulan warga terdampak, disertai dengan pendataan pengungsi secara sistematis.

2. Perubahan Fungsi dan Ruang (Adaptasi Bangunan)

Salah satu prinsip responsif utama adalah kemampuan bangunan untuk berubah fungsi dengan cepat:

- Seluruh fungsi yang termasuk furnitur dan tata ruang dalam bangunan diubah (misalnya dari pasar menjadi *shelter*).

- Begitu pengungsi tiba, bangunan langsung digunakan tanpa tahapan modifikasi besar.
- **Opsional:** jika jumlah pengungsi meningkat drastis, maka dapat dilakukan ekspansi fungsional atau perakitan tambahan modul untuk memperluas kapasitas.

3. Perakitan Cepat (*Quick Assembly*)

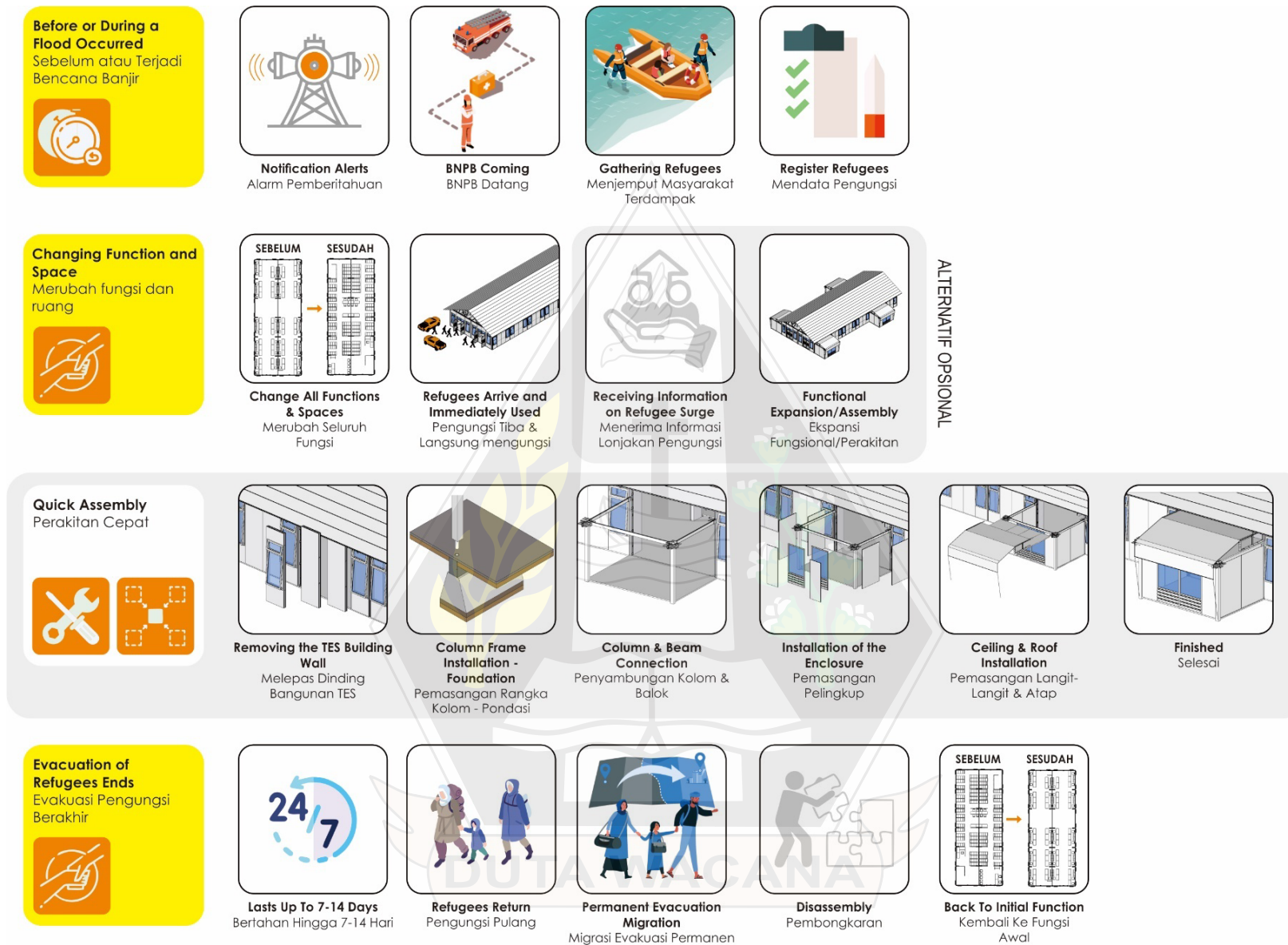
Untuk TES yang dibangun secara modular, proses instalasi disusun dalam urutan cepat:

- Pelepasan panel dinding bangunan eksisting (jika sebelumnya digunakan untuk fungsi sekunder).
- Pemasangan rangka kolom modular ke dalam pondasi.
- Penyambungan kolom dan balok modular sebagai struktur utama.
- Pemasangan pelingkup atau seperti dinding luar dan ventilasi.
- Pemasangan langit-langit dan atap, hingga unit *shelter* fungsional selesai digunakan.

4. Fase Evakuasi dan Penyesuaian Pasca-Bencana

TES dirancang untuk digunakan sementara, dengan durasi umumnya 7–14 hari. Pada fase ini:

- Pengungsi secara bertahap kembali ke rumah masing-masing atau dilakukan migrasi ke tempat evakuasi permanen jika situasi tidak memungkinkan. Setelah tidak digunakan, TES dapat dibongkar dan dikembalikan ke fungsi awal (misalnya kembali menjadi pasar atau fasilitas publik lainnya).



Gambar 5. 12 Pertunjuk implementasi TES

\Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, S. (2013). Karakterisasi Bencana Banjir Bandang Di Indonesia. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 42-51.
- Adiwijaya, S., Harefa, A. T., Isnaini, S., Raehana, S., Mardikawati, B., Laksono, R. D., . . . Muslim, F. (2024). *Buku Ajar Metode Penelitian Kualitatif*. Jambi: Pt. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Amsyari, F. (1977). *Prinsip-Prinsip Masalah Pencegahan Lingkungan*. Surabaya: Ghalia Indonesia.
- Anggarda, A. A., Purnaweni, H., Suwitri, S., & Afrizal, T. (2021). Analysis Of Flood Disaster Mitigation Policy In Lamongan District. *International Journal Of Social Science And Business*, 538-542.
- Ar, M., Ilyas, I., & Jufri, Y. (2023). Pengaruh Pemberian Kompos Trembesi Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah Inceptisol Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 407-413.
- Ardan, M. S. (2022, Mei 17). *Tersulut Banjir Besar Sangatta, Seorang Warga Laporkan Pemkab Kutim Ke Ombudsman*. Retrieved From Kaltimkece: <https://kaltimkece.id/warta/kutai-timur/tersulut-banjir-besar-sangatta-seorang-warga-laporkan-pemkab-kutim-ke-ombudsman>
- Ardiansyah, R. P., & Nugraheni, F. (2025). Kebutuhan Dasar Shelter Pasca Bencana: Tinjauan Terhadap Literatur Akademik, Regulasi Dan Standar. *Proceeding Civil Engineering Research Forum*, 247-258.

- Ardyansyah, D. (2021). *Seri Bentang Alam Indonesia: Sungai*. Jakarta Timur: Kanak.
- Ariyanti, A. N. (2024). Evaluasi Perencanaan Pada Peningkatan Drainase Perkotaan Di Jalan Dayung, Sangatta Utara, Kab Kutai Timur, Kalimantan Timur. Skripsi D-Lll. *Politeknik Negeri Jakarta*.
- Arman, U. D., Sari, A., & Imani, R. (2021). Sosialisasi Pengetahuan Mitigasi Bencana Dan Rekomendasi Bangunan Perlindungan Evakuasi Di Kelurahan Pasie Nan Tigo. *Jurmas Sains Dan Teknologi* , 25-32.
- Ayal, Y., Kaihatu, S., & Waas, E. D. (2017). Identifikasi Dan Penentuan Jenis Tanah Di Kabupaten Maluku Tengah. *Mewujudkan Kedaulatan Pangan Pada Lahan Sub Optimal Melalui Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi* (Hal. 283-291). Maluku: Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Azhari, D. S., Afif, Z., Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Penelitian Mixed Method Research Untuk Disertasi. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 8010-8025.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (Bnpb). (2008). *Peraturan Kepala BNPB Nomor Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Pedoman Rehabilitas Dan Rekonstruksi Pasca Bencana*.
<https://bpbd.jogjakota.go.id/page/index/kumpulan-peraturan>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2008). *Peraturan Kepala BNPB Nomor 7 Tahun 2008 tentang Pedoman Tata Cara Pemberian Bantuan*

<https://jdih.bnpb.go.id/dokumen/Peraturan/perka-nomor-7-tahun-2008>

Balahanti, R., Mononimbar, W., & Gosal, P. H. (2023). Analisis Tingkat Kerentanan Banjir Di Kecamatan Singil Kota Manado. *Jurnal Spasial, Volume 11*, 69-79.

Bhawono, A. (2022, Mei Jumat). *Vupati Kutim Dilaporkan Ke Ombudsman Atas Dugaan Maladminsitrasi*. Diambil Kembali Dari Betahita: <https://Betahita.Id/News/Detail/7520/Bupati-Kutim-Dilaporkan-Ke-Ombudsman-Atas-Dugaan-Maladminsitrasi.Html.Html>

Bnpb. (2014, November). *Rencana Kontingensi Menghadapi Ancaman Bencana Banjir Di Kabupaten Kutai Timur*. Retrieved From Scribd: <https://www.scribd.com/document/725054993/Renkon-Banjir-Kutai-Timur-Gab>

Bonar. (2022, Maret Selasa). *Akibat Banjir, Banyak Sekolah Dan Perkantoran Nyaris Lumpuh*. Diambil Kembali Dari Selasar.Co: <https://selasar.co/read/2022/03/22/7607/Akibat-Banjir-Banyak-Sekolah-Dan-Perkantoran-Nyaris-Lumpuh>

Borniat, P., & Ihsanuddin. (2025, Maret Senin). *Banjir Kutai Timur Meluas Menjelang Lebaran, Ratusan Rumah Terendam Artikel Ini Telah Tayang Di Kompas.Com Dengan Judul "Banjir Kutai Timur Meluas Menjelang Lebaran, Ratusan Rumah Terendam", Klik Untuk Baca: https://Regional.Kompas.Com/Read/2025/03/24/101*. Diambil Kembali Dari Kompas.Com:

- <https://Regional.Kompas.Com/Read/2025/03/24/101444078/Banjir-Kutai-Timur-Meluas-Menjelang-Lebaran-Ratusan-Rumah-Terendam?Page=1>
- Carter, W. N. (1991). *Disaster Managment A Disaster Manager's Handbook*. Manila: Asian Develompment Bank.
- D, A. A., Takumansang, & Sembel, A. (2021). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Di Kecamatan Sangtombolang Kabupaten Bolang Mongondow. *Jurnal Spasial*, 291-302.
- Danil, M. (2021). Manajemen Bencana. *Prosiding Mitigasi Bencana, Universitas Dharmawangsa*, 7-14.
- Faji Kutai Timur. (2022, Maret Sabtu). *Proses Evakuasi Warga Terdampak Banjir Di Gang Silvaduta, Sangatta Utara*. Diambil Kembali Dari Instagram: <https://www.instagram.com/fajikutaitimur/reel/dhggdwbygu/>
- Fiantika, F. R., Jumiayati, S., Honesti, L., Wahyuni, S., Mouw, E., Jonata, . . . Waris, L. (2022). *Metodogi Penelitian Kualitatif*. Koto Tangah: Pt. Global Eksekutif Teknologi.
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., . . . Istiqomah, R. R. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: Cv. Pustaka Ilmu Group Yogyakarta.
- Hastanti, B. W., & Hutapea, F. J. (2020). Analisis Tingkat Kerentanan Terhadap Banjir Bandang Berdasarkan Faktor-Faktor Sosial Ekonomi Dan Kelembagaan Di Wasior, Teluk Wondama, Papua Barat. *Jurnal Wasian*, 25-38.

- Hermawan, & Prathama, B. (2022, Maret Selasa). *Sangatta Dilanda Banjir, 674 Rumah Dilaporkan Rusak Sesuai Pendataan Frk*. Diambil Kembali Dari Yoursay.Id:
<https://Yoursay.Suara.Com/News/2022/03/29/073450/Sangatta-Dilanda-Banjir-674-Rumah-Dilaporkan-Rusak-Sesuai-Pendataan-Frk>
- Hidayat, R., & Iswardoyo, J. (2019). Banjir Bandang Di Alasmalang Banyuwangi Dan Alternatif Penanganannya. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 127-140.
- Ibnu, I. M., Siswanto, A., Prihatmaji, Y. P., & Nugroho, S. (2019). Teknolofi Konstruksi Bongkar Pasang Pada Hunian Masa Lampau Studi Kasus Ghuma Baghi. *Avoer Xi*, 32-38.
- Ilhami, M. W., Nurfajriani, W. V., Mahendra, A., Sirodj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Penerapan Metode Studi Kasus Dalam Penelitian Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 462-469.
- Isdianto, F. A. (2025). Architectural Adaptation Strategies In “Rumah Tinggal Sederhana Sehat” Type 54. *8th International Conference On Eco Engineering Development 2024*, 1-12.
- Janfari, A. A., Hidayat, A., Yorika, R., & Mustofa, U. (2024). Pemetaan Kawasan Rawan Bencana Banjir Dan Penentuan Jalur Evakuasi Dengan Menggunakan Metode Network Analyst Di Kecamatan Sangatta Utara. *Journal Of Urbvan Planning Studies*.
- Janfari, A. A., Hidayat, A., Yorika, R., & Mustofa, U. (2024). Pemetaan Kawasan Rawan Bencana Banjir Dan Penentuan Jalur Evakuasi Dengan Metode

- Network Analysis Di Kecamatan Sangatta Utara Mapping Of Flood Prone Areas And Determination Of Evacuation Routes Using Network Analysis Method In Sangatta Utara Sub-District. *Journal Of Urban Planning Studies*, 213-219.
- Jatra, D. T., Rohmah, F. N., Z.A, H. F., Maulana, M. H., & Hidayat, A. (2024). Implementasi Prinsip Arsitektur Resiliensi Pada Seed Bank Buildings Sebagai Pencegahan Krisis Pangan. *Seminar Nasional Arsitektur Pertahanan*, 113-127.
- Jordaan, G., & Lategan, L. (2010). *Modelling As Research Methodology*. Bloemfontein: Sun Media Bloemfontein (Pty) Ltd.
- Kai, K. Y. (2022). Adaptability And Flexibility In Architecture Concepts & Theories Applied In Residential Architecture To Achieve Adaptability. 208-267.
- Kang, M.-C. (2013). *Responsive Security Be Ready To Be Secure*. Crc Press.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (1998). *Nomor 468 Tentang Persyaratan Teknis Aksesibilitas Pada Bangunan Umum*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum. <https://pu.go.id/pustaka/biblio/keputusan-menteri-pekerjaan-umum-republik-indonesia-nomor-468kpts1998-tanggal-1-desember-1998-tentang-persyaratan-teknis-aksesibilitas-pada-bangunan-umum-dan-lingkungan/4G8DD2>
- Khaerunnisa, Wulan, A. S., & Satya, I. A. (2019). Potensi Bangunan Publik Sebagai Tempat Evakuasi Sementara Pada Saat Bencana Erupsi Gunung Merapi. *Jurnal Arrsitektur Komposisi*, 166-172.

- Kkbi. (2024, November Senin). *Arti Kata Responsif*. Retrieved From Kamus Besar Bahasa Indonesia (Kbbi): <https://kbbi.web.id/responsif>
- Koemesan, E. M., Kindangen, J. I., & Tungka, A. E. (2024). Perencanaan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami Di Kawasan Strategis Pariwisata Nasional Likupang Kabupaten Minahasa Utara Dengan Metode Network Analyst. *Media Matrasain*, 13-22.
- Kompas.Com. (2013, Februari Senin). *Bpbd Kutim: 4.975 Rumah Warga Terendam Banjir*. Retrieved From Kompas.Com: <https://regional.kompas.com/read/2013/02/25/05565852/~Regional~Kalimantan>
- Kurniawan, M. B. (2022, Maret Senin). *Banjir Rendam 2.477 Rumah Di Kutai Timur, Terparah Dalam 20 Tahun Terakhir*. Diambil Kembali Dari Detiksulsel: <https://www.detik.com/sulsel/berita/d-5994425/banjir-rendam-2-477-rumah-di-kutai-timur-terparah-dalam-20-tahun-terakhir>
- Lawono, J., Panjaitan, H. R., Sugiharto, H., & Tjandra, D. (2022). Rancangan & Metode Pembangunan Shelter Tanggap Bencana Tsunami Di Kelurahan Lere, Teluk Palu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 100-107.
- Liperda, R. I., Sukarno, I., & Yenda, N. U. (2023). Location Design Of Gis-Based Temporary Evacuation Sites (Tes) By Considering The Covid-19 Pandemic Situation: A Case Study In Padang City). *Jurnal Logistik Indonesia*, 30-41.

Maidie, A. (2020). *Fauna Akuatik Sungai Sangatta & Sungai Bengalon*. Jakarta: Lipi Press.

Mariati, S. (2022, Maret Jumat). *Gmni Kaltim Menduga Penyebab Banjir Di Sangatta Kutai Timur Akibat Kerusakan Lingkungan Artikel Ini Telah Tayang Di Tribunkalteng.Com Dengan Judul Gmni Kaltim Menduga Penyebab Banjir Di Sangatta Kutai Timur Akibat Kerusakan Lingkungan, [Https://Kalteng.Tri](https://kalteng.tri). Diambil Kembali Dari Tribun Kalteng: [Https://Kalteng.Tribunnews.Com/2022/03/25/Gmni-Kaltim-Menduga-Penyebab-Banjir-Di-Sangatta-Kutai-Timur-Akibat-Kerusakan-Lingkungan?Page=1](https://kalteng.tribunnews.com/2022/03/25/Gmni-Kaltim-Menduga-Penyebab-Banjir-Di-Sangatta-Kutai-Timur-Akibat-Kerusakan-Lingkungan?Page=1)*

Martina, C. (2022, March 10). *The Disaster Management Cycle – Is It Really A Cycle?* Retrieved From Martina Cutanjar: [Https://Www.Martinacutajar.Com/Post/The-Disaster-Management-Cycle-Is-It-Really-A-Cycle](https://www.martinacutajar.com/post/the-disaster-management-cycle-is-it-really-a-cycle)

Maulana, S. (2022, Maret Rabu). *Banjir Sangatta Sempat Capai Ketinggian 2 Meter, Bpbd Ungkap Kondisi Terkini*. Diambil Kembali Dari Tempo.Co: [Https://Www.Tempo.Co/Politik/Banjir-Sangatta-Sempat-Capai-Ketinggian-2-Meter-Bpbd-Ungkap-Kondisi-Terkini-414069](https://www.tempo.co/politik/banjir-sangatta-semat-capai-ketinggian-2-meter-bpbd-ungkap-kondisi-terkini-414069)

Mfon, Enobong, I., Ossom, & Sunday, U. (2024). Responsive Architecture: Evolution, Principles And Challeges. *International Journal Of Development, Sustainability And Environmental Management (Ijdsem)*, 1-6.

- Milwicz, R., & Paslawski, J. (2018). Adaptability In Buildings – Housing Context – Literature Review. *Matec Web Of Conferences; Orsdce 2018*, 1-8.
- Mirfaqo, S. (2022, Maret Jumat). *Tribunkaltim*. Retrieved From Berikut Data Wilayah Tergenang Banjir Di Kutai Timur 2022, Termasuk Jumlah Korbannya: <https://Kalteng.Tribunnews.Com/2022/03/25/Gmni-Kaltim-Menduga-Penyebab-Banjir-Di-Sangatta-Kutai-Timur-Akibat-Kerusakan-Lingkungan?Page=1>
- Mirfaqo, S. (2022, Maret Jumat). *Tribunkaltim*. Retrieved From Berikut Data Wilayah Tergenang Banjir Di Kutai Timur 2022, Termasuk Jumlah Korbannya Artikel Ini Telah Tayang Di Tribunkaltim.Co Dengan Judul Berikut Data Wilayah Tergenang Banjir Di Kutai Timur 2022, Termasuk Jumlah Korbannya, <https://Kaltim.Tribunnews.C:https://Kalteng.Tribunnews.Com/2022/03/25/Gmni-Kaltim-Menduga-Penyebab-Banjir-Di-Sangatta-Kutai-Timur-Akibat-Kerusakan-Lingkungan?Page=1>
- Mohi, R. (2024, Juli Jumat). *Ini Beberapa Mitigasi Bencana Banjir*. Retrieved From Rri.Co.Id: <https://Www.Rri.Co.Id/Daerah/854060/Ini-Beberapa-Mitigasi-Bencana-Banjir>
- Muchsin, S. (2017). Implementasi Kebijakan Pengurangan Resiko Bencana (Studi Pada Pengurangan Resiko Bencana Erupsi Gunung Kelud 2014 Di Jawa Timur). Disertasi. *Unisma Press*, 1-577.
- Mulyanto, H., Parikesit, R. N., & Utomo, H. (2012). *Petunjuk Tindakan Dan Sistem Mitigasi Banjir Bandang*. Semarang: Direktorat Sungai Dan Pantai

Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementrian Pekerjaan Umum
Bekerjasama Dengan: Jica Project On Intergrated Disasater Management
For Banjir Bandang.

Murtinah, V., & Putra, M. P. (2024). Morfologi Tanah Tegakan Jati Di Kecamatan Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 59-67.

Nakib, F. (2022, Januari). *Toward An Adaptable Architecture: Guidelines To Integrate Adaptability In The Building*. Diambil Kembali Dari Researchgate:

https://www.researchgate.net/publication/357866253_Adaptability_And_Flexibility_In_Architecture_Concepts_Theories_Applied_In_Residential_Architecture_To_Achieve_Adaptability

Naurah, N. (2023, Januari Minggu). *Bnpb: Banjir Jadi Bencana Paling Banyak Terjadi Di Indonesia Sepanjang 2022*. Retrieved From Goodstats: <https://goodstats.id/article/bnpb-banjir-jadi-bencana-paling-banyak-terjadi-di-indonesia-sepanjang-2022-07h9b>

Nidikara, A. D., & Widjaja, G. P. (2017). An Architectural Adaptation Strategy For The Dynamics Of The Kahayan River's Water Level At Kampung Pahandut, Palangkaraya City. *Jurnal Risa (Riset Arsitektur)*, 379-398.

Nisa, L. F., Hidayatulloh, M. F., & Haq A, I. Z. (2024). Potensi Dan Tantangan Dari Analisis Kewilayahan Dalam Merancang Strategi Mitigasi Bencana. *Triwikrama; Jurnal Multidisiplin Ilmu Sosial*, 1-13.

- Nyoto, Nugraha, D., Amaludin, R., Mayangsari, N., Tjendrowasono, T. I., & Suhara, A. (2025). *Metode Penelitian Teori Dan Praktik*. Bandung: Widina Media Utama.
- Okutan, A. E. (2021). Basic Concept Of Flexibility And Flexibility In Architecture. *International Journal Of Landscape Architecture Research*, 55-62.
- Pramantha, R. Q., Febritha, F., Suryani, B. D., & Agustina, A. (2022). Folding Sebagai Strategi Desain Adaptif Untuk Lingkungan Bertinggal. *Arsnet*, 162-175.
- Prokutim. (2022, Maret Minggu). *Masjid Agung Al Faruq Jadi Posko Pengungsian – Disediakan Tenda Darurat, Makan Hingga Layanan Kesehatan*. Diambil Kembali Dari Prokutim: <https://Pro.Kutaitimurkab.Go.Id/2022/03/20/Masjid-Agung-Al-Faruq-Jadi-Posko-Pengungsian-Disediakan-Tenda-Darurat-Makan-Hingga-Layanan-Kesehatan/>
- Purwanto, S., Sumino, Heniwati, W., Prasetyo, A. B., Kristanto, W., Adi, I. B., . . . Maulidhini, N. (2021). *Penyusunan Rencana Evakuasi Modul Teknis Fasilitas Kegiatan Desa/Kelurahan Tangguh Bencana Dan Program Pengembangan Ketangguhan Serupa*. Yogyakarta: Direktorat Kesiapsiagaan Kedeputan Bidang Pencegahan Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan Ri. (2022, Maret Minggu). *Banjir Di Kutai-Timur, Kalimantan-Timur, 19-03-2022*. Diambil Kembali Dari Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan Ri:

<https://pusatkrisis.kemkes.go.id/banjir-di-kutai-timur-kalimantan-timur-19-03-2022-28>

- Qasim, J. (2022, Maret Senin). *60 Ribu Warga Terdampak Banjir Di Sangatta*. Diambil Kembali Dari Batam Pos: <https://news.batampos.co.id/60-ribu-warga-terdampak-banjir-di-sangatta/>
- Rahman, A., Sari, N. M., Fitriani, Sugiarto, M., Sattar, Abidin, Z., . . . Alaslan, A. (2022). *Metode Penelitian Ilmu Sosial*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung (Grup Cv. Widina Media Utama).
- Ramadhan, M. A., Anggraeny, F. T., & Putra, C. A. (2024). Klasifikasi Curah Hujan Harian Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 3863-3868.
- Redaksi Bontang Post. (2022, Maret Senin). *5 Desa Terendam Banjir Di Sangatta Kutim, 1 Orang Meninggal*. Diambil Kembali Dari Bontangpost.Id: <https://bontangpost.id/5-desa-terendam-banjir-di-sangatta-kutim-1-orang-meninggal/>
- Redaksi Bontang Post. (2022, Maret Selasa). *Banjir Di Sangatta, Pemprov Kaltim Bilang Bukan Karena Tambang*. Diambil Kembali Dari Bontangpost.Id: <https://bontangpost.id/banjir-di-sangatta-pemprov-kaltim-bilang-bukan-karena-tambang/>
- Negara Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana*. Sekretariat Negara. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/39901/uu-no-24-tahun-2007>

- Berita Negara Republik Indonesia. (2022). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2022 tentang Penyusunan Rencana Umum Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Daerah Aliran Sungai Dan Rencana Tahunan Rehabilitasi Hutan Dan Lahan*.
<https://peraturan.bpk.go.id/Details/235417/permen-lhk-no-10-tahun-2022>
- Kabupaten Kutai Timur. 2015. *Peraturan Daerah Kabupaten Kabupaten Kutai Timur Nomor 3 Tahun 2015 Pasal 31 Ayat 2 tentang Rencana Kerja Pembangunan Daerah Kabupaten Kutai Timur Tahun 2015*.
<https://peraturan.bpk.go.id/Details/87197/perbup-kab-kutai-timur-no-18-tahun-2014>
- Riyadi, A., & Aditya, I. K. (2022, Maret Minggu). *3.937 Kk Terdampak Banjir Di Sangatta Kutai Timur; Warga Butuh Bantuan Makan Hingga Obat-Obatan*. Diambil Kembali Dari Kompas.Com:
<https://Regional.Kompas.Com/Read/2022/03/20/131903178/3937-Kk-Terdampak-Banjir-Di-Sangatta-Kutai-Timur-Warga-Butuh-Bantuan>
- Rois, J. A., & Mutia, F. (2022). Penerapan Prinsip Resilience Architecture Pada Hunian Sementara Pascabencana. *Tesa Arsitektur*, 105-114.
- S.I, A. F., Rifqi, M. G., Erwanto, Z., & Amin, M. S. (2021). Desain Struktur Shelter Inovatif Sebagai Tempat Evakuasi Sementara Di Banyuwangi. *Padukraksa*, 25-40.
- Santoso, W. E., Falencia, & Panjaitan, T. W. (2016). Pembuatan Prototipe Hunian Sementara Untuk Pengungsi Di Indonesia. *Jurnal Titra*, 235-242.

- Saputra, H. (2022, Maret Minggu). *Banjir Besar Terjang Permukiman Di Sangatta Kabupaten Kutai Timur*. Retrieved From Diskominfo Kaltim: <https://diskominfo.kaltimprov.go.id/bencana/banjir-besar-terjang-permukiman-di-sangatta-kabupaten-kutai-timur>
- Schmidt LII, R., & Austin, S. (2016). *Adaptable Architecture Theory And Practice*. New York: Routledge.
- Sebayang, I. S., & Rosanti, R. R. (2022). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (Sig) Untuk Analisis Tingkat Kerawanan Banjir Pada Das Cisadane. *Rekayasa Sipil*, 30-44.
- Septiaji, E. D., Bimasri, J., & Amin, Z. (2024). Karakteristik Sifat Fisik Tanah Ultisol Berdasarkan Tingkat Kemiringan Lereng. *Agroradix*, 41-49.
- Septiarum, F. (2023). Manajemen Mitigasi Bencana Oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (Bpbd) Dalam Menanggulangi Bencana Kekeringan Di Kabupaten Boyolali. *Journal Of Public Policy And Management Review*, 118-131.
- Setiawan, D. (2021). Analisis Curah Hujan Di Indonesia Untuk Memetakan Daerah Potensi Banjir Dan Tanah Longsor Dengan Metode Cluster Fuzzy C-Means Dan Singular Value Decomposition (Svd). *Jurnal Emacs (Engineering, Mathematics And Computer Science)*, 115-120.
- Sihaloho, E. P., Afany, M. R., & Peniwiratri, L. (2024). Kajian Beberapa Sifat Kimia Tanah Podsolik Merah Kuning Pada Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Berbeda Umur Di Sei Daun, Kabupaten Labuhanbatu Selatan, Sumatera Utara. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 151-160.

- Suharini, E., S, D. L., & Kurniawan, E. (2015). Pembelajaran Kebencanaan Bagi Masyarakat Di Daerah Rawan Bencana Banjir Das Beringin Kota Semarang. *Forum Ilmu Sosial*, 185-195.
- Sumarto, D. A., Armia, Zaini, A., Mildani, R., Hardian, R., & Rizaldi, F. (2025). Perancangan Shelter Evakuasi Bencana Berbasis Parametrik Di Kota Banda Aceh 2025. *Journal Of Informatics And Computer Science*.
- Surya, M. R. (2023, Agustus Rabu). Sarjana. *Analisa Material Berkelanjutan Pada Pembangunan Perumahan Di Semarang*, Hal. 1-62.
- Susanto, A. (2025, Januari Senin). *Sangatta Selatan Terendam Banjir, Bpbd: Akibat Curah Hujan Yang Tinggi*. Diambil Kembali Dari Media Kaltim: <https://mediakaltim.com/sangatta-selatan-terendam-banjir-bpbd-akibat-curah-hujan-yang-tinggi/>
- Ticoalu, A. F., Winarna, & Wiyatiningsih. (2024). Adaptasi Pemukiman Bencana Banjir Di Kota Sangatta. *Temu Ilmiah Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (Iplbi)*.
- Tripathi, B. M., & Shukla, S. K. (2025). 6 Responsive Building Components And Systems. *Thermal Evaluation Of Indoor Climate And Energy Storage In Buildings*, 157-189.
- Umboh, F., Rate, J. V., & Sembek, A. (2015). Pusdiklat Basarnas Di Amurang (Arsitektur Responsif). (*Doctoral Dissertation, Sam Ratulangi University*), 59-71.

- Wahyudi, D., Susana, R., & Zulfita, D. (2023). Pengaruh Arang Sekam Padi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau Pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Pertanian Agros*, 1299-1307.
- Wekke, I. S. (2021). *Mitigasi Bencana*. Indramayu: Penerbit Adab Cv. Adanu Abimata.
- Wibawana, W. A. (2022, Desember Senin). *Apa Itu Ring Of Fire? Penyebab Indonesia Rawan Dilanda Gempa*. Retrieved From Detiknews: <https://news.detik.com/berita/d-6444291/apa-itu-ring-of-fire-penyebab-indonesia-rawan-dilanda-gempa>
- Yakin, I. H. (2023). *Metode Penelitian Kualitatif*. Garut, Jawa Barat: Cv. Aksara Global Akademia.
- Zazilah, D. D., F. O., C.I, F. O., & Avenzoar, A. (2023). Penerapan Prinsip Berkelanjutan Pada Bangunan Lagoon Avenue Mall Surabaya. *Seminat Nasional Arsitektur Pertahanan*, 141-148.
- Zulhamri. (2023, Mei Minggu). *Hujan Deras Tadi Malam, Banjir Melanda Sangatta Hari Ini*. Diambil Kembali Dari Korankaltim.Com: <https://korankaltim.com/read/headline/61678/hujan-deras-tadi-malam-banjir-melanda-sangatta-hari-ini>