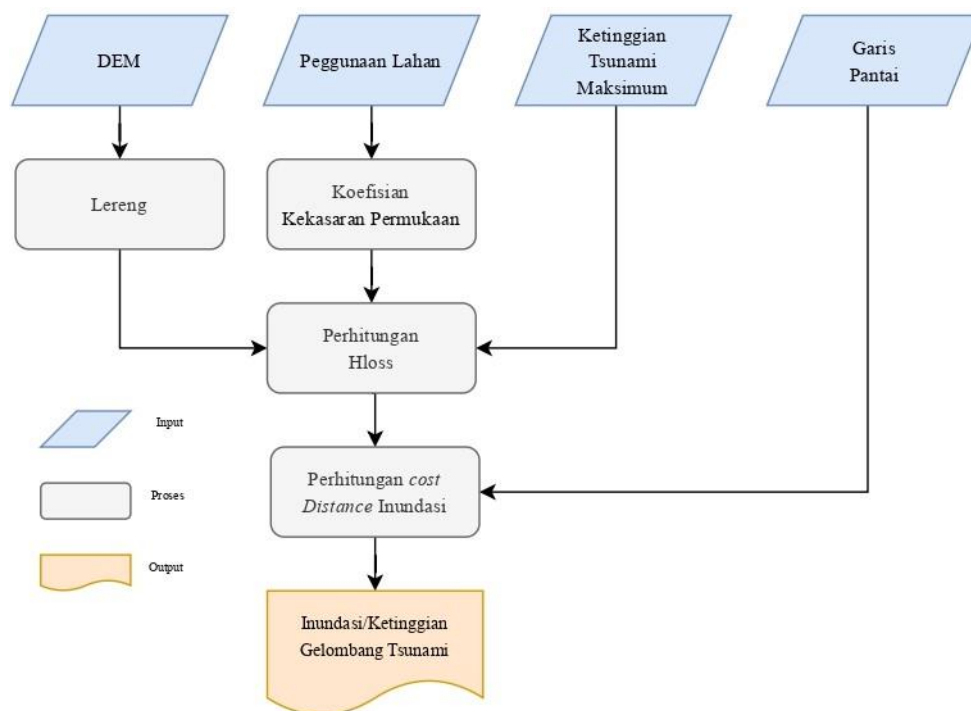


BAB 4

ANALISIS JALUR EVAKUASI DAN SHELTER BENCANA TSUNAMI DI PESISIR KABUPATEN PURWOREJO

4.1 Analisis Bahaya Tsunami

Sebaran area yang terkena dampak bahaya tsunami ditentukan melalui pendekatan analisis matematis yang dikembangkan oleh Berryman pada tahun 2006, yang hingga kini masih dijadikan rujukan dalam berbagai studi kebencanaan. Analisis ini didasarkan pada prinsip perhitungan penurunan tinggi gelombang tsunami secara progresif, yaitu estimasi penurunan ketinggian air untuk setiap 1 meter jarak menuju daratan, dengan mempertimbangkan karakteristik fisik wilayah seperti kemiringan lereng dan kekasaran permukaan tanah yang berperan dalam meredam energi gelombang (BNPB, 2023). Proses pemodelan sebaran bahaya tsunami, digunakan beberapa parameter utama untuk memastikan akurasi analisis spasial. Mengacu pada buku Risiko Bencana Indonesia (RBI), terdapat empat parameter utama yang digunakan, yaitu data Digital Elevation Model (DEM) untuk menggambarkan kemiringan wilayah, data penggunaan lahan untuk mengetahui kerentanan wilayah, tinggi maksimum gelombang tsunami untuk memproyeksikan jangkauan genangan, serta garis pantai sebagai titik awal penyebaran gelombang. Berikut merupakan alur proses pembuatan peta bahaya tsunami.



Sumber: BNPB, 2023

Gambar 4.1 Bagan Alur Bencana Tsunami

Gambar 4. 2 Peta Bahaya Tsunami Pesisir Kabupaten Purworejo

48

lahan berupa permukiman dan lahan terbuka. Berikut merupakan luasan tingkat bahaya tsunami di Kabupaten Purworejo.

Tabel 4. 1 Luas Ketinggian Tsunami

Ketinggian Tsunami (meter)	Luas (Ha)	Presentase
0-4	1049,74	19%
4-8	1216,44	22%
8-12	1041,90	19%
12-16	1034,65	18%
16-20	1257,96	22%
Jumlah	5600,69	100%

Sumber: Penulis, 2025

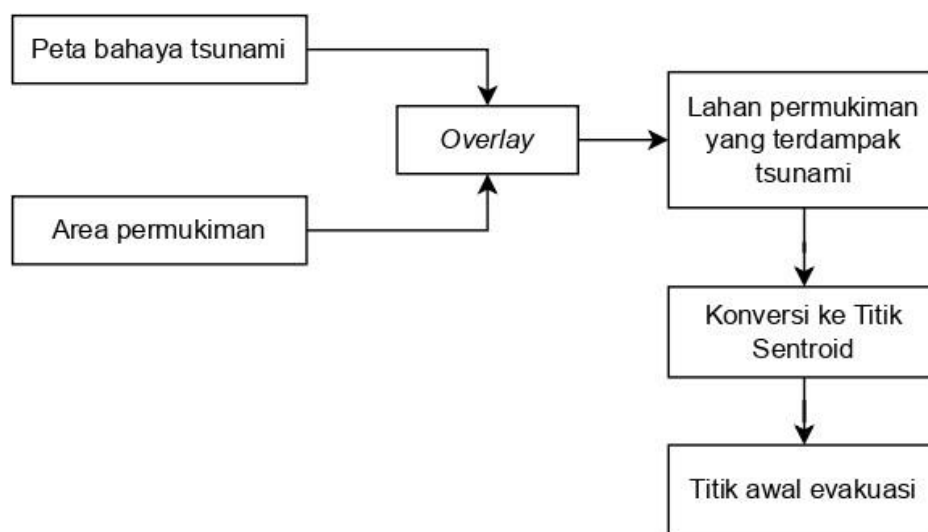
Berdasarkan data pada tabel diatas, luas daerah terdampak bahaya tsunami di Kabupaten Purworejo mencapai 5.600,69 hektar, mencakup empat kecamatan pesisir yaitu Ngombol, Grabag, Purwodadi, dan Bagelen. Genangan dengan ketinggian 0-4 meter mencakup 1.049,74 ha (19%), sementara ketinggian 4-8 meter seluas 1.216,44 ha (22%) dimana luas terebut di dapatkan karena pada area tersebut di dominasi oleh penggunaan lahan tegalan atau sawah yang kerapatannya rendah dan nilai koefisien kakasarannya juga rendah. Area dengan ketinggian 8-12 meter dan 12-16 meter masing-masing menempati 1.041,90 ha (19%) dan 1.034,65 ha (18%). Ketinggian tsunami tertinggi (16-20 meter) memiliki luas terbesar, yaitu 1.257,96 ha (22%) dimana luas terebut di dapatkan karena pada area tersebut di dominasi oleh penggunaan lahan tambak dan daerah pesisir yang memiliki ketinggian yang rendah. Distribusi ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah terdampak termasuk dalam kategori genangan sedang hingga tinggi, dengan persentase yang relatif seimbang antar kategori. Data ini mengindikasikan kerentanan yang signifikan di wilayah pesisir Kabupaten Purworejo terhadap bahaya tsunami, sehingga diperlukan langkah mitigasi yang tepat untuk mengurangi risiko bencana.

Proses pemodelan bahaya tsunami menggunakan data DEMNAS memungkinkan analisis kontur dan elevasi per mukaan tanah secara detail yang penting untuk memprediksi seberapa jauh gelombang tsunami dapat menjangkau daratan. Sementara itu, penggunaan lahan berperan dalam menilai kerentanan fisik wilayah, karena daerah permukiman padat atau infrastruktur publik akan memiliki risiko kerusakan dan korban yang lebih besar. Kombinasi antara ketinggian gelombang tsunami dan jarak garis pantai digunakan untuk mensimulasikan inundasi genangan tsunami ke daratan. Dengan demikian, peta ini tidak hanya menjadi alat pemetaan bahaya tetapi juga dasar perencanaan mitigasi bencana,

penentuan zona aman, serta rujukan utama dalam penataan jalur evakuasi bagi masyarakat di wilayah pesisir Kabupaten Purworejo.

4.2 Analisis Area Permukiman Terdampak

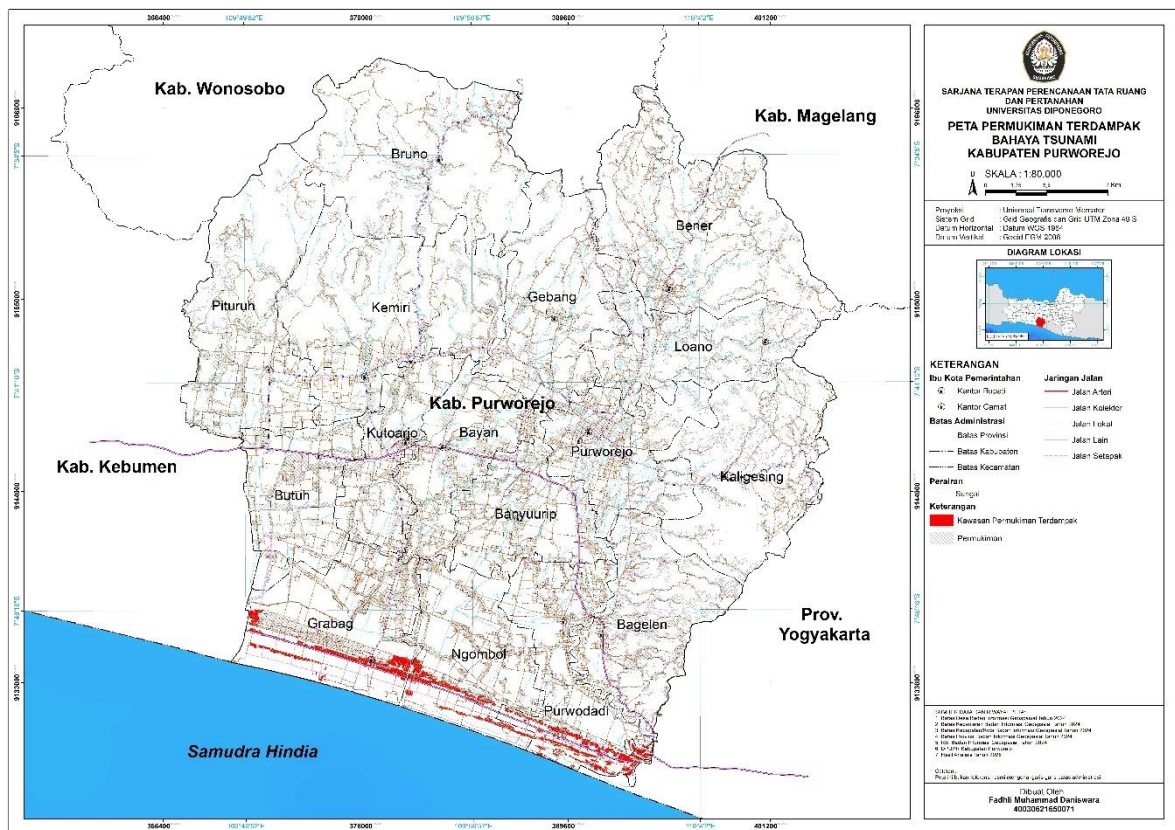
Analisis area permukiman terdampak dilakukan sebagai langkah lanjutan setelah diperoleh delineasi wilayah yang berpotensi terkena dampak bahaya tsunami. Tahapan ini melibatkan proses overlay antara zona bahaya tsunami dengan data spasial kawasan permukiman yang tersebar di Kabupaten Purworejo, guna mengidentifikasi secara tepat lokasi-lokasi permukiman yang berada di dalam atau berdekatan langsung dengan wilayah berisiko. Berikut merupakan alur prosesnya.



Sumber: BNPB, 2023

Gambar 4. 3 Bagan Alur Analisis Area Permukiman Terdampak

Melalui hasil overlay ini, dapat diketahui secara lebih detail dan terukur daerah mana saja yang memiliki tingkat kerentanan tinggi terhadap bencana tsunami. Informasi ini sangat penting karena dapat dijadikan sebagai dasar dalam merumuskan strategi mitigasi yang lebih terarah dan responsif terhadap kondisi eksisting wilayah. Selain itu, hasil analisis ini juga berperan dalam menentukan zona aman bagi penduduk, baik untuk keperluan relokasi jangka panjang maupun dalam perencanaan jalur dan lokasi evakuasi sementara saat terjadi bencana. Berikut merupakan peta permukiman terdampak bahaya tsunami di Kabupaten Purworejo.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 4 Peta Permukiman Terdampak Bahaya Tsunami Pesisir Kabupaten Purworejo

Permukiman Terdampak Bahaya Tsunami Kabupaten Purworejo" menggambarkan sebaran wilayah permukiman yang berada dalam zona risiko tsunami di sepanjang garis pantai selatan kabupaten tersebut. Terlihat bahwa kawasan terdampak (ditandai dengan warna merah) terkonsentrasi di kecamatan-kecamatan pesisir seperti Grabag, Ngombol, dan Purwodadi dan sebagian kecil Kecamatan Bagelen yang berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Kawasan ini memiliki jaringan jalan yang cukup padat, termasuk jalan arteri, kolektor, lokal, hingga jalan setapak, yang berpotensi memainkan peran penting dalam sistem evakuasi darurat. Peta ini memberikan informasi spasial yang krusial untuk perencanaan mitigasi bencana, terutama dalam menentukan prioritas wilayah perlindungan, pengembangan jalur evakuasi, dan penyediaan sarana evakuasi yang aman dan mudah diakses. Berikut merupakan luasan permukiman terdampak bahaya tsunami.

Tabel 4. 2 Luasan Permukiman Terdampak Bahaya Tsunami

Ketinggian Tsunami (Meter)	Luas (Ha)				Jumlah (ha)
	Grabag	Ngombol	Purwodadi	Bagelen	
0-4	178,34	86,98	108,00	4,01	
4-8	97,64	46,47	55,64	25,65	
8-12	59,29	44,14	71,00	9,1	
12-16	18,05	58,55	70,32	0	

16-20	4,11	3,49	28,99	0	
Jumlah	357,43	239,63	333,95	38,76	969,77

Sumber: Penulis, 2025

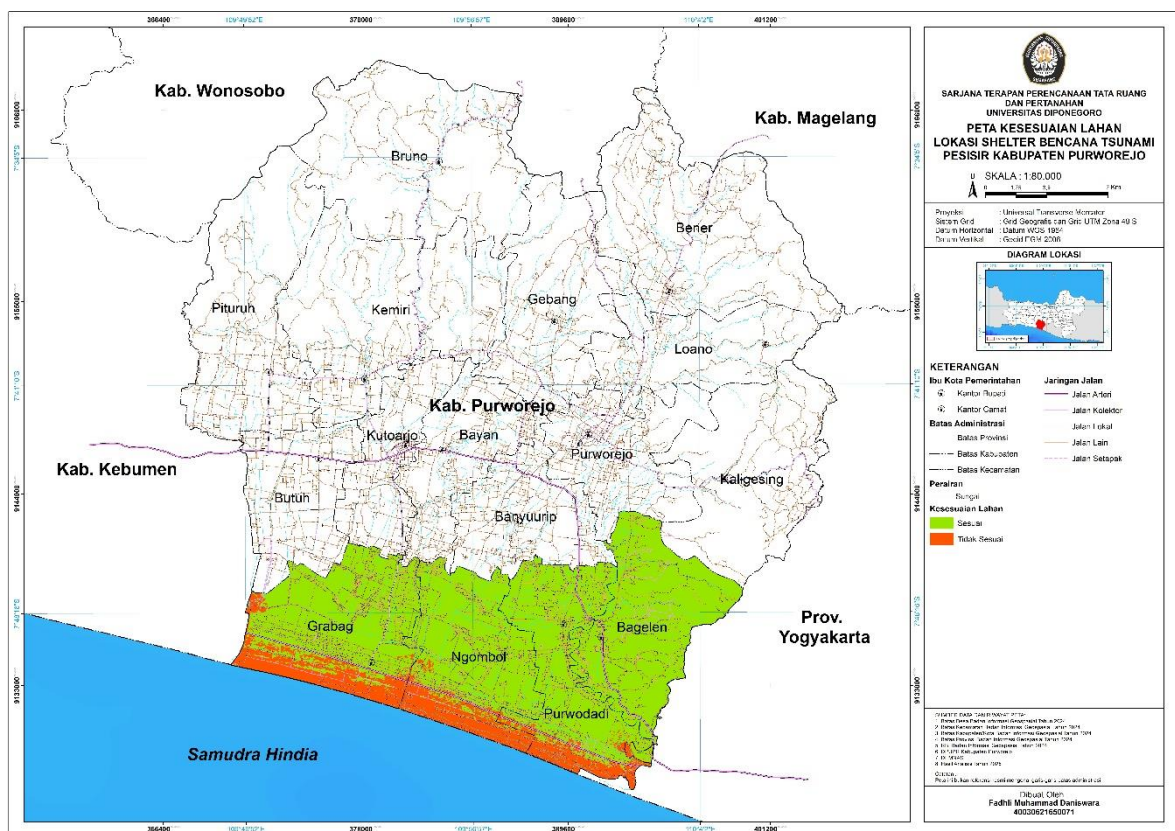
Tabel luasan permukiman terdampak bahaya tsunami menggambarkan total luas permukiman yang berpotensi terdampak tsunami di empat kecamatan pesisir Kabupaten Purworejo, yaitu Grabag, Ngombol, Purwodadi, dan Bagelen. Total luas wilayah terdampak mencapai 969,77 hektar, dengan kontribusi terbesar berasal dari Kecamatan Grabag seluas 357,43 hektar dan Purwodadi seluas 333,95 hektar. Sementara itu, Kecamatan Ngombol memiliki luas terdampak sebesar 239,63 hektar dan Bagelen paling sedikit dengan 38,76 hektar. Distribusi luas menunjukkan bahwa ketinggian 0–4 meter merupakan zona yang paling luas terdampak di semua kecamatan. Grabag menjadi wilayah yang paling luas ketinggian tsunami di zona ini yaitu 178,34 hektar, diikuti oleh Purwodadi seluas 108 hektar. Ketinggian tsunami secara umum menurun seiring meningkatnya elevasi, mencerminkan pengaruh topografi terhadap sebaran risiko. Zona ketinggian tertinggi (16–20 meter) hanya terdapat di tiga kecamatan dan luasnya jauh lebih kecil dibandingkan zona rendah. Tidak adanya permukiman terdampak di Bagelen pada ketinggian di atas 12 meter menandakan wilayah tersebut relatif lebih aman secara topografis tetapi perlu untuk di lakukannya mitigasi. Melalui peta dan informasi luasan pada tabel memberikan informasi spasial yang krusial untuk perencanaan mitigasi bencana, terutama dalam menentukan prioritas wilayah perlindungan, jalur evakuasi, dan penyediaan sarana evakuasi yang aman dan mudah diakses. Mengidentifikasi area permukiman yang berada dalam zona bahaya, Sehingga dapat menyusun strategi penanggulangan bencana yang lebih efektif.

4.3 Analisis Lokasi Shelter

Analisis lokasi shelter merupakan tahap dalam perencanaan mitigasi bencana, khususnya dalam menentukan wilayah-wilayah yang memiliki potensi aman dan layak untuk dijadikan sebagai tempat evakuasi ketika terjadi bencana tsunami. Proses ini diawali dengan penentuan daerah yang memenuhi kriteria keselamatan berdasarkan berbagai aspek, seperti berada di luar area bahaya tsunami dan daerah yang lebih tinggi dari ketinggian tsunami. Setelah daerah yang sesuai berhasil diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah melakukan kajian terhadap lokasi-lokasi spesifik di dalam wilayah tersebut yang memiliki potensi untuk difungsikan sebagai shelter atau tempat evakuasi sementara, seperti gedung sekolah, balai desa dan lain sebagainya yang strategis. Lokasi shelter yang dipilih tidak hanya aman secara fisik, tetapi juga mudah dijangkau oleh masyarakat dalam situasi darurat.

4.3.1 Kesesuaian Lahan Shelter

Analisis kesesuaian lahan dalam perencanaan jalur dan titik evakuasi tsunami dilakukan melalui metode overlay data spasial, yaitu dengan menggabungkan data ketinggian daratan (topografi) dengan data ketinggian tsunami berdasarkan pemodelan skenario bencana. Tujuan dari overlay ini adalah untuk mengidentifikasi wilayah-wilayah yang memiliki potensi aman dan layak dijadikan sebagai lokasi evakuasi. Proses analisis dilakukan dengan membandingkan nilai elevasi daratan terhadap estimasi ketinggian tsunami. Suatu wilayah dinyatakan sesuai apabila ketinggian daratannya lebih tinggi daripada ketinggian maksimum tsunami yang diprediksi. Sebaliknya, apabila ketinggian daratan lebih rendah dari ketinggian tsunami, maka wilayah tersebut dikategorikan tidak sesuai karena memiliki potensi terdampak langsung oleh genangan. Identifikasi terhadap daerah yang sesuai dan tidak sesuai ini menjadi dasar dalam proses seleksi awal lokasi shelter evakuasi. Analisis berbasis data spasial ini dinilai efektif dalam mendukung perencanaan mitigasi bencana, serta dapat meminimalisasi risiko korban jiwa pada saat terjadi bencana tsunami. Berikut peta kesesuaian lahan terhadap lokasi shelter atau tempat evakuasi sementara terhadap bencana tsunami di daerah Pesisir Kabupaten Purworejo.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 5 Peta Kesesuaian Lahan Lokasi Shelter Bencana Tsunami Pesisir Kabupaten Purworejo

Berdasarkan peta Kesesuaian Lahan Lokasi Shelter Bencana Tsunami Pesisir Kabupaten Purworejo. Peta tersebut menyajikan hasil analisis spasial terhadap kelayakan lahan sebagai lokasi potensial untuk shelter evakuasi tsunami. Berdasarkan klasifikasi yang ditampilkan, wilayah pesisir dikategorikan menjadi dua kelas utama, yaitu lahan sesuai dan tidak sesuai, dengan mempertimbangkan berbagai parameter teknis seperti elevasi lahan dan potensi ketinggian tsunami. Area yang dikategorikan sesuai ditandai dengan warna hijau dan secara umum terletak lebih ke utara dari garis pantai di Kecamatan Grabag, Ngombol, Purwodadi, dan Bagelen. Sementara itu, zona yang dinyatakan tidak sesuai, ditandai dengan warna oranye, tersebar luas di sepanjang wilayah pesisir selatan yang memiliki ketinggian rendah serta kedekatan langsung dengan Samudra Hindia, sehingga memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap ancaman tsunami. Informasi spasial ini memiliki nilai strategis dalam mendukung proses perencanaan lokasi shelter yang aman, mudah diakses, dan berada di luar zona bahaya. Berikut merupakan luas daerah sesuai dan tidak sesuai terhadap kesesuaian lokasi shelter.

Tabel 4. 3 Luas Kesesuaian Lahan Lokasi Shelter

Kesesuaian	Luas (Ha)				Jumlah
	Grabag	Ngombol	Purwodadi	Bagelen	
Sesuai	5331,61	4824,23	4771,47	6306,85	21234,16
Tidak Sesuai	1448,71	1109,09	843,85	37,58	3439,23

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan Tabel Luas Kesesuaian Lahan Lokasi Shelter, diketahui bahwa wilayah pesisir Kabupaten Purworejo, yang terdiri dari Kecamatan Grabag, Ngombol, Purwodadi, dan Bagelen, memiliki luasan lahan yang bervariasi dalam kategori kesesuaian untuk pembangunan shelter bencana tsunami. Total luas lahan yang dikategorikan sesuai mencapai 21.234,16 hektar, dengan luas terbesar berada di Kecamatan Bagelen sebesar 6.306,85 hektar. Kecamatan lainnya, seperti Grabag, Ngombol, dan Purwodadi, masing-masing menyumbang luasan sesuai sebesar 5.331,61 hektar, 4.824,23 hektar, dan 4.771,47 hektar. Sementara itu, total luas lahan yang termasuk dalam kategori tidak sesuai sebesar 3.439,23 hektar, dengan luasan terbesar terdapat di Kecamatan Grabag (1.448,71 hektar). Kecamatan Bagelen menunjukkan luasan tidak sesuai yang paling kecil, yaitu hanya 37,58 hektar. Secara umum, proporsi lahan yang sesuai lebih dominan dibandingkan yang tidak sesuai di keempat kecamatan tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah pesisir Kabupaten Purworejo memiliki potensi yang tinggi untuk pengembangan shelter

tsunami. Tingginya kesesuaian lahan ini menjadi indikasi penting bagi upaya mitigasi bencana yang lebih efektif dengan mempertimbangkan distribusi kesesuaian lahan ini, proses perencanaan lokasi evakuasi dapat dilakukan secara lebih terarah. Setelah dilakukan analisis kesesuaian lahan shelter di 4 kecamatan pesisir selanjutnya adalah melakukan pembatasan yang sesuai dengan jangkauan area permukiman yang terdampak bahaya tsunami dengan mempertimbangkan jarak jangkauan yang disesuaikan dengan *golden time*, dibawah ini merupakan perhitungannya.

❖ Waktu evakuasi (t_E)

$$t_E = t_B - t_P - t_R$$

Keterangan:

- t_B : Waktu estimasi datangnya tsunami (30 menit)
- t_P : Waktu peringatan (5 menit)
- t_R : Waktu reaksi masyarakat (1 menit)

Sehingga model perhitungannya sebagai berikut.

$$t_E = t_B - t_P - t_R$$

$$t_E = 30 - 5 - 1$$

$$t_E = 24 \text{ menit}$$

Perhitungan diatas didapatkan waktu evakuasi (t_E) adalah 24 menit. Waktu tersebut digunakan untuk mengevakuasi penduduk menuju daerah aman dari area bahaya tsunami yang ada di daerah pesisir Kabupaten Purworejo. Waktu evakuasi sudah didapatkan, selanjutnya adalah menghitung jarak jangkauan berdasarkan *golden time*. Berikut merupakan perhitungan jarak jangkauan.

❖ Jarak Jangkauan (S)

$$S = v_E \times t_E$$

Keterangan:

- S : Jarak jangkauan
- v_E : 1,349 m/s atau 80.94 m/menit
- t_E : 24 menit

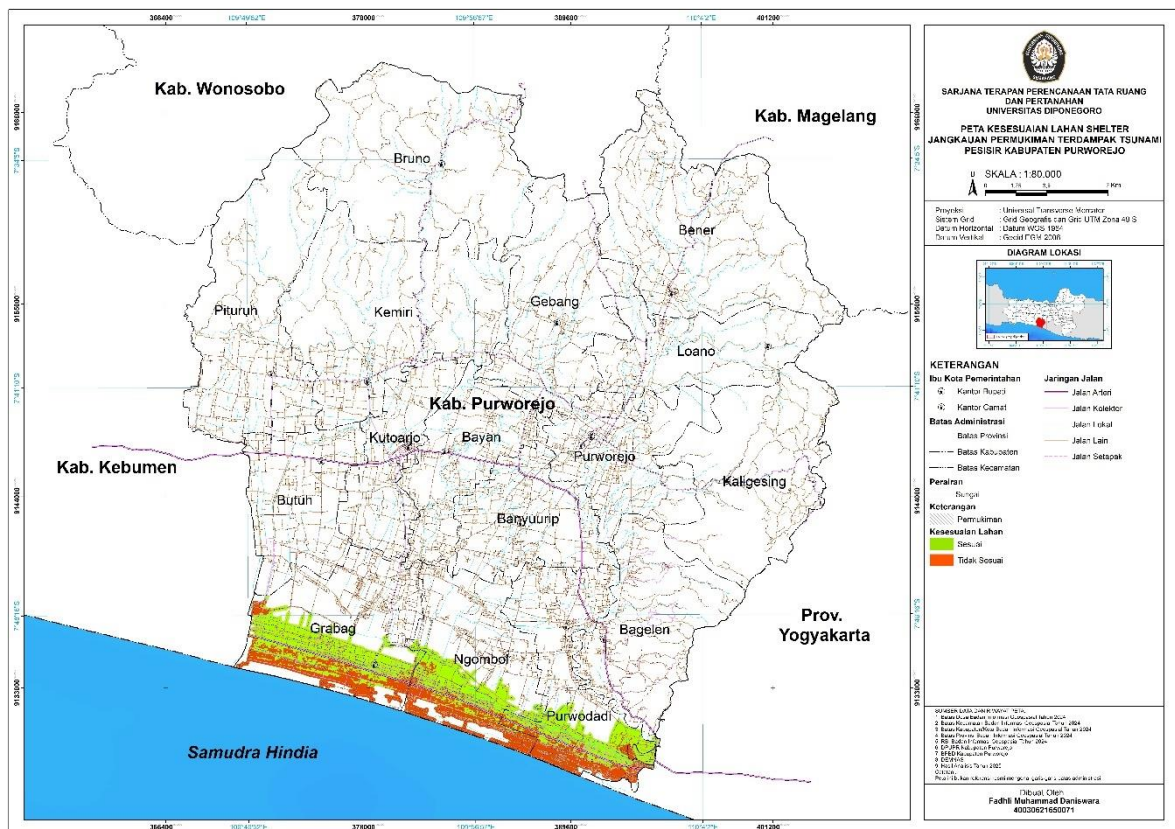
Sehingga model perhitungannya sebagai berikut.

$$S = v_E \times t_E$$

$$S = 80,94 \times 24$$

$$S = 1942,56 \text{ meter}$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh bahwa jarak jangkauan maksimal adalah sejauh 1.942,56 meter. Jarak ini dipakai sebagai acuan dalam menentukan jangkauan maksimal, baik dalam menentukan jangkauan pelayanan untuk shelter ataupun untuk analisis jalur evakuasi bencana tsunami. Jarak jangkauan sudah didapatkan selanjutnya mengeliminasi area kesesuaian lahan shelter dengan jangkauan area permukiman terdampak menggunakan *tools ArcGis* yaitu *network analyst* pada menu *new service area* berdasarkan jaringan jalan. Hasil jangkauan permukiman terdampak kemudian dioverlay dengan data kesesuaian lahan shelter yang menghasilkan peta kesesuaian lahan shelter yang terjangkau permukiman terdampak. Berikut merupakan peta kesesuaian lahan shelter yang terjangkau permukiman terdampak tsunami.



Sumber: Penulis, 2025

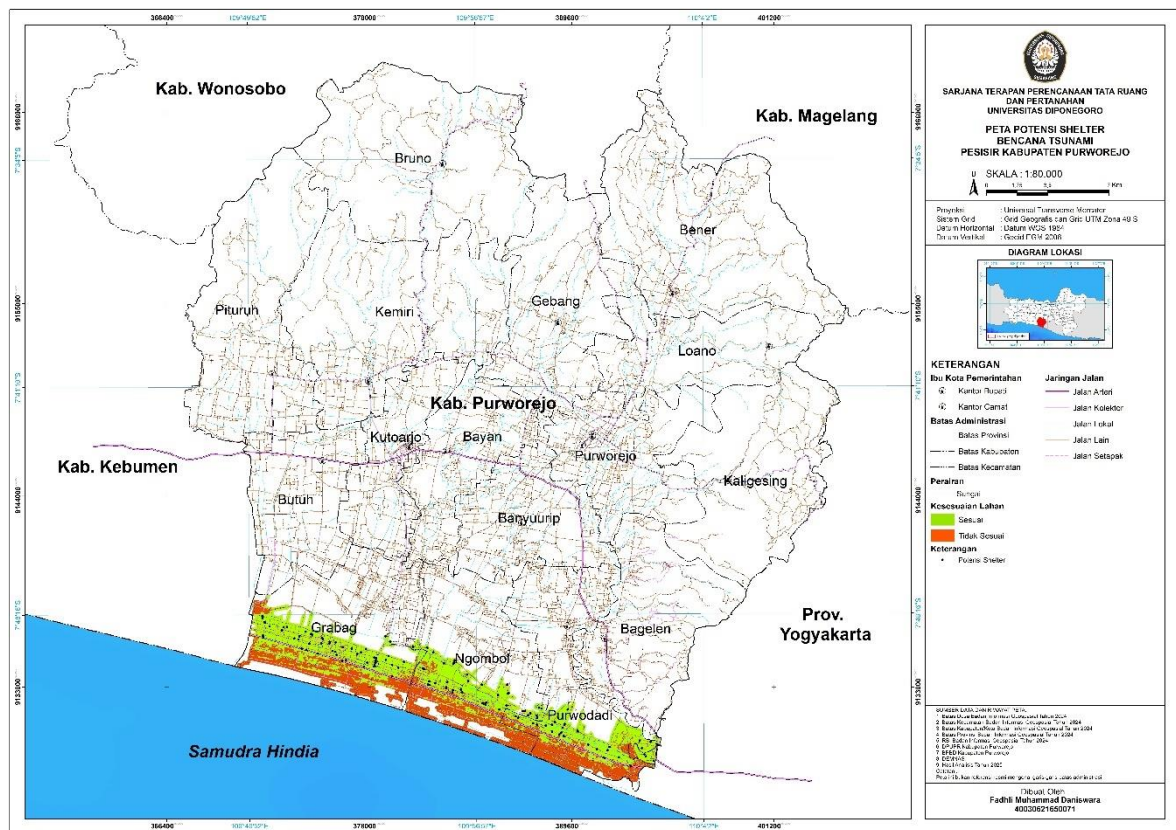
Gambar 4. 6 Peta Kesesuaian Lahan Shelter Jangkauan Permukiman Terdampak Tsunami Pesisir Kabupaten Purworejo

Berdasarkan peta diatas hasil analisis kesesuaian lahan untuk shelter di wilayah pesisir Kabupaten Purworejo yang terdampak tsunami. Analisis ini secara spesifik membagi

area pesisir, terutama di Kecamatan Grabag, Ngombol, dan Purwodadi menjadi dua zona yaitu zona tidak sesuai berwarna merah yang berada paling dekat dengan garis pantai Samudra Hindia dan merepresentasikan area tidak sesuai karena ketinggian topografi di wilayah tersebut lebih rendah dari ketinggian tsunami dengan luas 2622,75 ha. Zona sesuai berwarna hijau yang terletak di belakangnya atau lebih jauh ke daratan yang mempresentasikan area yang sesuai karena ketinggian topografi di wilayah tersebut lebih tinggi dari ketinggian tsunami dengan luas 4200,76 ha.

4.3.2 Penentuan Tempat Evakuasi

Penentuan lokasi evakuasi bencana dilakukan melalui tahapan analisis spasial dengan metode *overlay* antara peta hasil analisis kesesuaian lahan dan sebaran titik fasilitas umum yang berpotensi difungsikan sebagai tempat evakuasi. Fasilitas umum yang dianalisis meliputi sarana kesehatan, sarana pendidikan, sarana peribadatan, sarana pelayanan umum, sarana perdagangan dan jasa, serta sarana pertahanan dan keamanan. Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi bangunan eksisting yang tidak hanya strategis secara lokasi, tetapi juga memenuhi kriteria kesesuaian lahan sebagai zona aman dari ancaman tsunami. Hasil analisis menunjukkan bahwa sejumlah titik fasilitas umum berada pada area yang sesuai secara teknis untuk dijadikan tempat evakuasi, meskipun belum melalui proses seleksi lanjutan untuk penetapan sebagai opsi terbaik. Kondisi ini mengindikasikan adanya potensi pemanfaatan infrastruktur yang telah tersedia dalam mendukung sistem evakuasi bencana, sehingga meminimalkan kebutuhan pembangunan baru dan mempercepat kesiapsiagaan. Berikut merupakan hasil *overlay* tersebut.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 7 Peta Potensi Shelter Shelter Bencana Tsunami Pesisir Kabupaten Purworejo

Proses identifikasi awal lokasi shelter untuk bencana tsunami di wilayah pesisir Kabupaten Purworejo dilakukan melalui tahapan eliminasi. Eliminasi ini bertujuan untuk menyaring titik-titik fasilitas yang paling representatif sebagai tempat evakuasi yang akan menjadi potensi shelter yang berada dilahan yang sesuai. Berikut merupakan fasilitas umum yang memiliki potensi untuk menjadi tempat evakuasi sementara bencana tsunami di daerah Pesisir Kabupaten Purworejo.

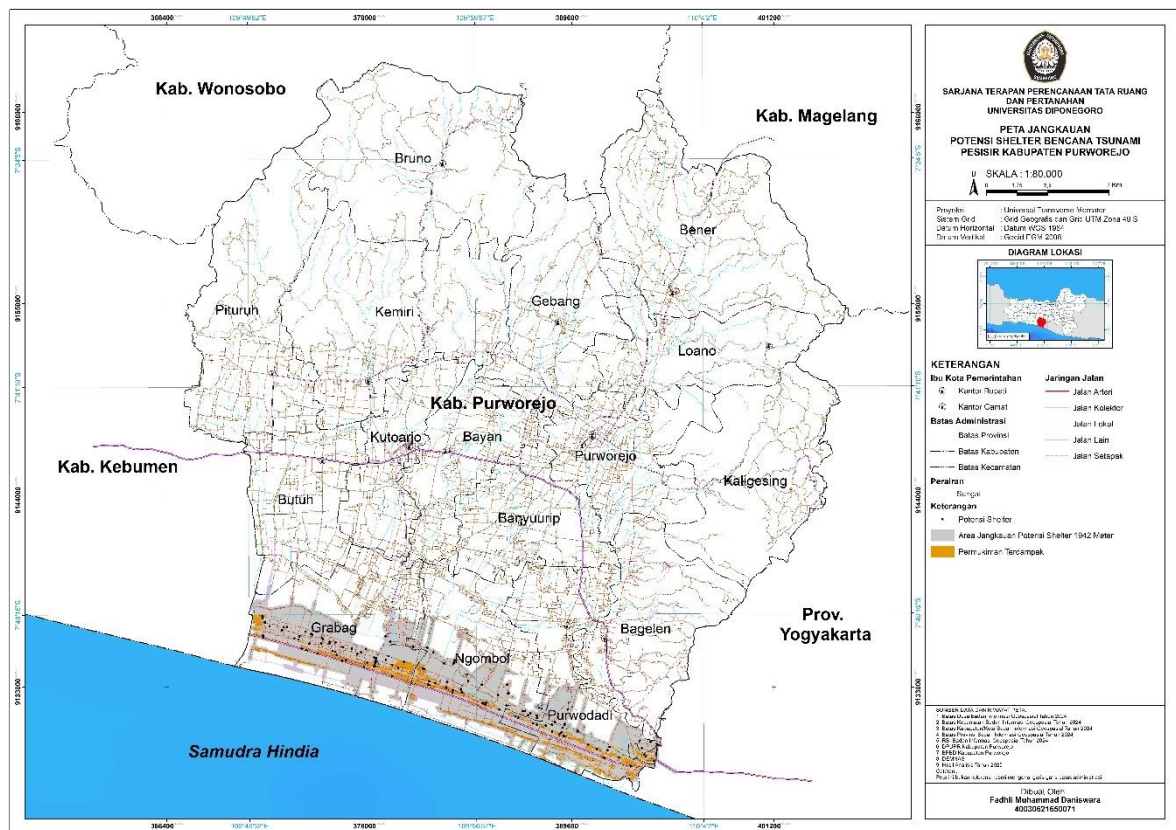
Tabel 4. 4 Jumlah Potensi Tempat Evakuasi Bencana Tsunami

Sarana	Keterangan	Jumlah
Kesehatan	Puskesmas	3
	SD	27
Pendidikan	SMP	6
	TK	8
Perdagangan dan Jasa	Bank	1
	Pasar	2
Peribadatan	Masjid	47
	Gereja	5
Pertahanan dan Keamanan	Militer	1
Sarana Pelayanan Umum	Kantor Kecamatan	1

Kantor Desa	31
Jumlah	132

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan tabel jumlah potensi tempat evakuasi sementara di wilayah pesisir Kabupaten Purworejo dengan fokus pada 4 kecamatan yaitu Kecamatan Grabag, Kecamatan Ngombol, Kecamatan Purwodadi dan Kecamatan Bagelen. Distribusi fasilitas di 4 kecamatan memiliki fasilitas yang beragam. Terdapat sebanyak 132 unit fasilitas umum di wilayah pesisir Kabupaten Purworejo yang berpotensi digunakan sebagai tempat evakuasi sementara atau shelter bencana tsunami. Fasilitas-fasilitas tersebut terdiri dari berbagai jenis sarana, di antaranya fasilitas kesehatan seperti puskesmas (3 unit), fasilitas pendidikan seperti SD (27 unit), SMP (6 unit), dan TK (8 unit), serta fasilitas perdagangan dan jasa seperti bank (1 unit) dan pasar (2 unit). Selain itu, juga terdapat sarana peribadatan yang cukup banyak yaitu 47 masjid dan 5 gereja, serta fasilitas pertahanan dan keamanan (1 unit militer), dan sarana pelayanan umum seperti kantor kecamatan (1 unit) dan kantor desa (31 unit). Fasilitas-fasilitas ini akan menjadi objek analisis lanjutan untuk menentukan mana saja yang layak dijadikan shelter tsunami. Proses analisis lanjutan dilakukan dengan mempertimbangkan jangkauan spasial dari masing-masing fasilitas terhadap permukiman terdampak tsunami, berdasarkan jarak jangkauan maksimal yang telah dihitung sebelumnya yaitu 1942,56 meter.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 8 Peta Jangkauan Potensi Shelter Bencana Tsunami Pesisir Kabupaten Purworejo

Berdasarkan peta diatas terlihat bahwa fasilitas umum yang berpotensi menjadi shelter telah menjangkau seluruh permukiman yang terdampak. Selanjutnya, dilakukan perhitungan kapasitas dari masing-masing fasilitas untuk mengetahui apakah bangunan tersebut mampu menampung jumlah penduduk terdampak di sekitarnya kemudian dilakukan proses eliminasi. Proses eliminasi dilakukan dengan cara mencari fasilitas umum yang telah memenuhi kriteria seperti lokasinya berada di luar zona bahaya, dan apabila berada di zona bahaya shelter harus berada di ketinggian topografi yang lebih tinggi dari ketinggian tsunami, lalu mencari fasilitas yang terjangkau dari permukiman yang terdampak dimana jarak maksimal menuju lokasi shelter adalah 1942,56 meter dan kapasitasnya bisa menampung dengan kebutuhan masing-masing desa terdampak. Jika suatu desa sudah memiliki fasilitas yang cukup untuk menampung penduduknya, maka fasilitas lain yang tidak diperlukan akan dieliminasi. Desa-desa yang sudah terjangkau oleh shelter tetapi shelter tersebut kapasitasnya tidak mencukupi, maka akan diusulkan untuk pembangunan shelter baru di desa tersebut guna memastikan seluruh penduduk terdampak dapat terakomodasi secara aman. Proses ini bertujuan untuk memastikan efektivitas dan pemerataan fungsi shelter dalam upaya mitigasi bencana tsunami di kawasan pesisir

Purworejo. Berikut merupakan tabel fasilitas yang akan menjadi tempat shelter tsunami di Pesisir Kabupaten Purworejo.

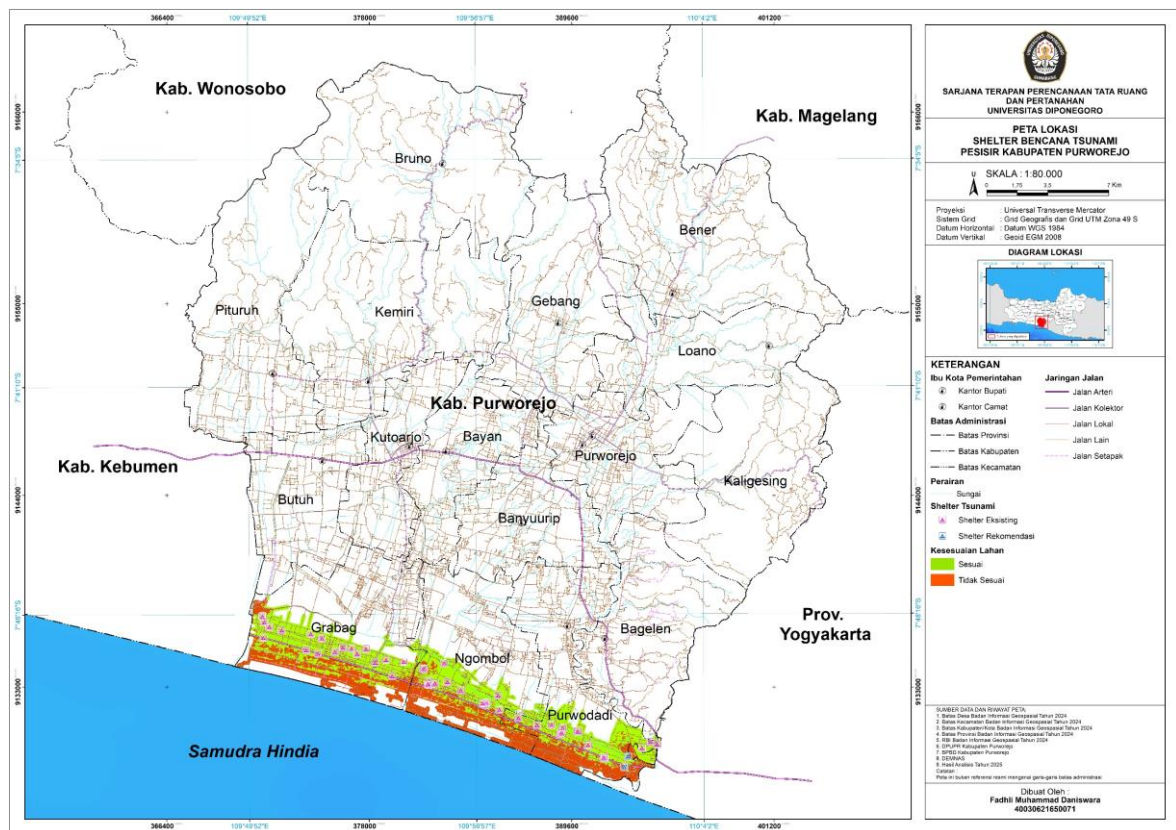
Tabel 4. 5 Shelter Tsunami di Pesisir Kabupaten Purworejo

No	Desa	Jumlah Penduduk Terdampak	Shelter	Luas	Kapasitas	Total Kapasitas
1	Nambangan	2248	MTS Mamba'ul Hikmah	3481.43	1740	2520
			Pasar Wolo Nambangan	640.67	320	
			Masjid Jami' Darussalam	919.80	460	
2	Ukirsari	1188	SDN Wolojurutengah	2669.61	1335	2181
			SDN Sumberagung	1692.21	846	
3	Kertojayan	1358	SDN Ukirsari	2321.29	1161	4078
			SDN Pasaranom	5834.01	2917	
4	Pasaranom	1757	SMPN 38 Purworejo	6228.97	3114	4188
			SDN Dudukulon	2147.27	1074	
5	Munggangsari	1939	SDN Rejosari	1225.10	613	2387
			Kantor Desa Rejosari	864.27	432	
			SDN Noyosutan	1633.42	817	
			TK Pemardisiwi 01	1049.02	525	
6	Ketawangrejo	2135	SDN Ketawangrejo	5434.70	2717	2717
7	Patutrejo	1476	Kantor Kecamatan Grabag	3515.16	1758	1758
8	Harjobinangun	2077	SDN 2 Patutrejo	1242.85	621	2324
			Masjid Al-Munasir	1901.68	951	
			Masjis Al-Ustads	1504.08	752	
9	Keburuhan	992	Kantor Desa Awuawu	727.86	364	1092
			Kantor Desa Kumpulsari	1456.19	728	
10	Depokrejo	602	Kantor Desa Depokrejo	998.71	499	752
			Masjid Nurul Hidayah	505.58	253	
11	Malang	827				
12	Pejagran	411	SDN Pejagran	7829.01	3915	3915
13	Wonoroto	379				
14	Pagak	724	TK Setyowuri	1291.22	646	870
			Gereja Katholik	448.22	224	
15	Wero	627	Gereja Kristen Wonosari	1483.75	742	742
16	Girirejo	419				
17	Kentengrejo	701	Kantor Desa Kentengrejo	3366.26	1683	1683
18	Ngentak	598	SDN Nampurejo	2446.34	1223	1223
19	Wonosari	1623	Kantor Desa Laban	2272.88	1136	1842
			SDN Wonosari	1411.95	706	
20	Kesidan	316	Masjid Al-Ikhlash	1272.88	636	636
21	Kumpulsari	483	Masjid Sabilul Muttaqin	750.30	375	763
			Kantor Desa Kaliwungu Kidul	776.29	388	
22	Awuawu	756	SDN Awuawu	1935.60	968	968
23	Jatimalang	1540	SDN Maduretno	3248.94	1624	1624
24	Jatikontal	955	MTS Al Quddus	4118.16	2059	2059
25	Gedangan	565				
26	Karanganyar	541	SDN Jogoresan	3524.52	1762	1762
27	Karangsari	332	Masjid Al-Istidlal	268.02	134	414

No	Desa	Jumlah Penduduk Terdampak	Shelter	Luas	Kapasitas	Total Kapasitas
			Masjid Al-Azhar	560.22	280	
28	Jogoboyo	1529	Shelter Usulan	3058.00	1529	1529
29	Watukuro	349	Shelter Usulan	698.00	349	349
30	Jogoresan	1250	Kantor Desa Jogoresan	3344.73	1672	1672
			Gereja Penganan	1061.30	531	
31	Geparang	1692	Masjid Al-Iman	630.83	315	
			Kantor Desa Kepongkok	1770.29	885	1731
32	Kepongkok	5				
33	Nampurejo	883	Masjid Nurul Anwar	705.31	353	
			Masjid Nurul Huda	1442.62	721	1074
34	Dadirejo	608	Masjid Miftahul Jannah	1811.19	906	906
	Jumlah	33885				49434

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa fasilitas yang dijadikan shelter telah memenuhi kebutuhan disetiap desa yang terdampak. Terdapat 46 fasilitas umum yang akan dijadikan shelter tsunami dan terdapat 2 rekomendasi untuk dibangun shelter tsunami. Rekomendasi ini muncul dikarenakan pada Desa Watukuro dan Desa Jogoboyo di Kecamatan Purwodadi terdapat fasilitas yang menjangkau desa tersebut namun tidak cukup untuk menampung kebutuhan penduduk yang terdampak di kedua desa tersebut. Fasilitas tersebut adalah puskesmas pembantu jogoboyo dengan kapasitas 232 orang dan masjid al-bayyan dengan kapasitas 375 orang, dimana jumlah penduduk terdampak di kedua desa tersebut adalah 1.878 penduduk. Lokasi usulan shelter desa jogoboyo berada di koordinat (-7.884231, 110.025921) dengan penggunaan lahan sebagai kebun dan untuk Desa Watukuro berada di koordinat (-7.878199, 110.027743) dengan penggunaan lahan sebagai kebun lokasi ini dipilih dikarenakan topografi di area tersebut lebih tinggi dari ketinggian tsunami dan bisa menjangkau permukiman dan penduduk di desa tersebut. Perhitungan kapasitas shelter evakuasi dihitung dengan standar luas ruang per orang untuk kondisi yang sangat parah, meskipun seseorang bisa tinggal sementara dalam beberapa jam hingga maksimal 24 jam karena bencana tsunami, ada kemungkinan orang harus tinggal lebih lama karena kerusakan yang terjadi sangat banyak, sehingga tidak mungkin untuk pindah ke tempat lain. Jika shelter digunakan untuk tinggal beberapa hari, orang perlu bisa berbaring, beristirahat, dan membutuhkan toilet, sehingga standar ruang shelter adalah 2 meter persegi per orang (BNPB, 2013). Berikut merupakan peta persebaran lokasi shelter tsunami di Pesisir Kabupaten Purworejo.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4.9 Pesisir Kabupaten Purworejo

Berdasarkan peta lokasi shelter bencana tsunami di pesisir Kabupaten Purworejo diatas menunjukkan bahwa titik-titik tempat evakuasi sementara tersebar secara merata di empat kecamatan yang termasuk dalam zona terdampak tsunami, yaitu Kecamatan Grabag, Ngombol, Purwodadi, dan Bagelen. Persebaran ini menunjukkan bahwa upaya mitigasi telah memperhatikan distribusi spasial wilayah yang terdampak, sehingga setiap kecamatan memiliki akses terhadap lokasi evakuasi dan sebagian besar shelter tersebut berada pada lahan yang sesuai.

4.4 Analisis Jalur Evakuasi

Analisis penentuan jalur evakuasi dilakukan untuk mendapatkan rute sebagai aksesibilitas evakuasi bencana tsunami dari titik lokasi area bahaya menuju ruang evakuasi berupa shelter. Analisis jaringan ini mempertimbangkan waktu evakuasi dan panjang jalur dari batas maksimal jarak yang telah ditentukan melalui perhitungan yang berpedoman pada Pedoman Kementerian PUPR No. 10/P/BM/2023 (Direktorat Jendral Bina Marga, 2023). Dalam penelitian ini menggunakan jaringan jalan eksisting yang nantinya bisa dikembangkan berupa pelebaran jalur pada jalur jalur yang belum memiliki lebar 3,5.

Berikut merupakan perhitungan jarak jangkauan jalur atau batas maksimal panjang jalur evakuasi untuk menuju lokasi yang aman.

❖ Jarak Jangkauan (S)

$$S = v_E \times t_E$$

Keterangan:

- S : Jarak jangkauan
- v_E : 1,349 m/s atau 80.94 m/menit
- t_E : 24 menit

Sehingga model perhitungannya sebagai berikut.

$$S = v_E \times t_E$$

$$S = 80,94 \times 24$$

$$S = 1942,56 \text{ meter}$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh bahwa panjang jalur evakuasi maksimum yang harus ditempuh oleh penduduk dari lokasi permukiman menuju titik aman atau zona evakuasi tsunami adalah sejauh 1.942,56 meter. Nilai ini mencerminkan jarak terjauh yang harus dilalui oleh warga pada skenario terburuk, di mana permukiman berada pada posisi yang paling jauh dari titik evakuasi yang telah direncanakan. Oleh karena itu, informasi mengenai panjang maksimum jalur evakuasi menjadi elemen krusial dalam perencanaan mitigasi bencana tsunami. Setelah melakukan perhitungan panjang jalur langkah selanjutnya adalah melakukan network analysis.

1. Edit Topology Jaringan Jalan

Proses editing yang dilakukan untuk pembuatan jalur evakuasi dimana data jaringan jalan yang digunakan ialah setiap perpotongan jalan pada data *shapefile* yang digunakan harus merupakan *feature* yang berbeda atau harus ada perpotongan pada setiap persimpangan agar dalam proses *network analysis* sistem akan mencari jalur terbaik sesuai batas maksimal panjang jalur evakuasi bencana tsunami yang telah di hitung sebelumnya. Jenis *rules* yang digunakan atau aturan yang digunakan dalam proses *edit* topologi ini ialah *must not intersect* dimana setiap garis perpotongan atau persimpangan akan dipertahankan dalam fitur terpisah dan ada aturan lainnya seperti *must not have*

pseudonodes, must not have dangles, must not self intersection, must not self overlap, must not intersect, must not overlap, must be larger than cluster tolerance.

2. Titik Awal Evakuasi

Titik awal evakuasi didapat dari identifikasi daerah daerah yang masuk dalam area bahaya tsunami. Dan titik berada di area permukiman dan menjadi titik pertemuan penduduk di setiap desa-desa yang terdampak. Hasil identifikasi terdapat 116 titik awal evakuasi, titik awal evakuasi ini digunakan sebagai titik *incidents* dalam proses Network Analysis (Closest Facility) di Pesisir Kabupaten Purworejo.

Tabel 4. 6 Jumlah Titik Awal Evakuasi

No	Kecamatan	Desa	Titik Awal
1	Grabag	Kertojayan	3
2		Ukirsari	2
3		Pasaranom	2
4		Munggangsari	4
5		Ketawangrejo	2
6		Patutrejo	3
7		Harjobinangun	3
8		Nambangan	3
9	Ngombol	Keburuhan	2
10		Depokrejo	5
11		Malang	2
12		Pagak	5
13		Wero	4
14		Girirejo	4
15		Ngentak	3
16		Wonosari	5
17		Pejagran	2
18		Wonoroto	2
19		Kesidan	2
20		Kumpulsari	3
21	Purwodadi	Awu-awu	2
22		Jatimalang	3
23		Jatikontal	6
24		Gedangan	4
25		Karanganyar	2
26		Jogoboyo	8
27		Watukuro	3
28		Karangsari	2
29		Jogoresan	5
30		Geparang	6
31		Nampurejo	8
32		Kentengrejo	3

No	Kecamatan	Desa	Titik Awal
33		Kepongkok	1
34	Bagelen	Dadirejo	2
Jumlah			116

Sumber: Penulis, 2025

3. Titik Shelter

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya pada bab 4.3.2 yang sudah dilakukannya identifikasi pada fasilitas umum yang di jadikan shelter dengan jumlah 46 fasilitas umum dan 2 shelter usulan. Persebaran shelter ini akan digunakan sebagai titik tujuan dari titik awal evakuasi atau lokasi permukiman yang terdampak bencana tsunami, titik tempat evakuasi ini digunakan sebagai titik *facilities* dalam proses Network Analysis (Closest Facility) di Pesisir Kabupaten Purworejo.

4. Analisis Jalur Evakuasi

New closest facility pada analisis Network Analyst di *ArcGIS* adalah alat yang digunakan untuk menentukan rute terbaik atau paling efisien antara dua atau lebih lokasi di sepanjang jaringan jalan, berdasarkan kriteria tertentu seperti jarak terpendek atau waktu tempuh tercepat. Alat ini mempertimbangkan berbagai faktor dalam jaringan, seperti arah jalan (satu arah atau dua arah), kecepatan maksimum, pembatasan jalan, dan kondisi lalu lintas jika tersedia. Hasil dari analisis ini berupa jalur optimal yang menghubungkan semua titik yang telah ditentukan, lengkap dengan informasi panjang rute yang sangat bermanfaat untuk perencanaan jalur evakuasi dimana yang telah ditentukan dengan panjang jalur maksimum sepanjang 1942,56 meter. Panjang jalur mempertimbangkan kecepatan orang bergerak didasarkan pada penelitian oleh jurnal *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Yosritzal dkk., 2018). Kecepatan orang berjalan pada anak usia 10 tahun adalah 1,349 m/s, menjadi yang memiliki durasi lebih lama dibandingkan situasi berjalan lainnya. Berikut merupakan hasil *network analysis* jalur evakuasi bencana tsunami di daerah pesisir Kabupaten Purworejo.

Tabel 4. 7 Hasil Network Alaysis Jalur Evakuasi

Kecamatan	Desa	Jalur	Shelter Tujuan	Panjang Jalur Evakuasi (m)	Waktu Tempuh (Menit)
Grabag	Kertojayan	Jalur 1	Masjid Al-huda	1792,88	22,15
		Jalur 2	SDN Pasaranom	1759,56	21,74
		Jalur 3	SDN Ukursari	1941,62	23,99
		Jalur 4	SDN Pasaranom	766,06	9,46
	Ukirsari	Jalur 1	SDN Wolojurutengah	1009,10	12,47

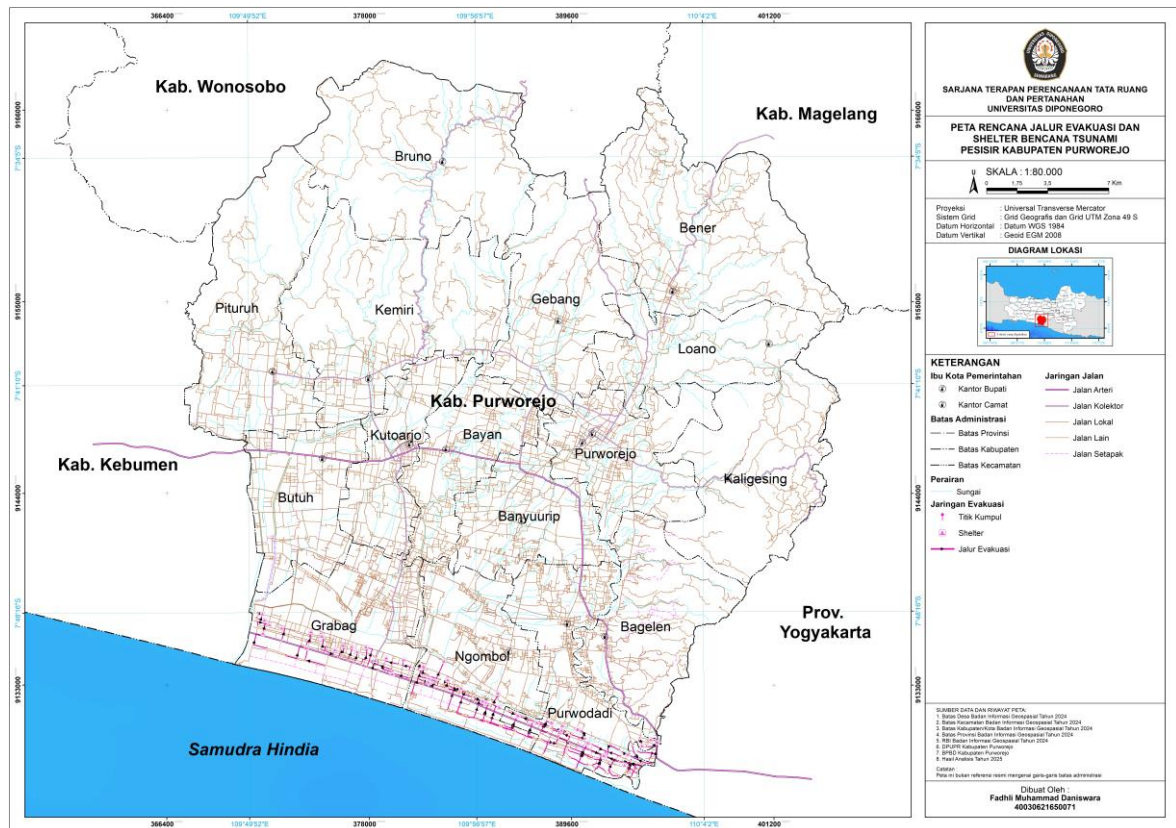
Ngombol	Pasaranom	Jalur 2	SDN Sumberagung	903,80	11,17
		Jalur 1	SMPN 38 Purworejo	1050,19	12,97
		Jalur 2	SDN Dudukulon	1222,58	15,10
	Munggangsari	Jalur 1	SDN Rejosari	791,75	9,78
		Jalur 2	Kantor Desa Rejosari	1023,15	12,64
		Jalur 3	SDN Noyosutan	870,47	10,75
		Jalur 4	TK Pemardisiwi 01	673,72	8,32
	Ketawangrejo	Jalur 1	SDN Ketawangrejo	1305,94	16,13
		Jalur 2		1473,53	18,21
	Patutreja	Jalur 1	Kantor Kecamatan Grabag	804,20	9,94
		Jalur 2		1481,02	18,30
		Jalur 3		1224,76	15,13
	Harjobinangun	Jalur 1	SDN 2 Patutreja	1132,39	13,99
		Jalur 2	Masjid Al-Munasir	961,18	11,88
		Jalur 3	Masjis Al-Ustads	914,36	11,30
	Nambangan	Jalur 1	Masjid Jami' Darussalam	976,36	12,06
		Jalur 2	MTS Mamba'ul Hikmah	579,97	7,17
		Jalur 3		287,02	3,55
	Malang	Jalur 1		1812,52	22,39
		Jalur 2		1941,76	23,99
	Wonoroto	Jalur 1	SDN Pejagran	818,41	10,11
		Jalur 2		909,96	11,24
	Pejagran	Jalur 1		1023,93	12,65
		Jalur 2		474,56	5,86
	Depokrejo	Jalur 1	Masjid Nurul Hidayah	512,17	6,33
		Jalur 2		195,32	2,41
		Jalur 3		331,82	4,10
		Jalur 4	Kantor Desa Depokrejo	338,16	4,18
		Jalur 5		273,16	3,37
	Keburuhan	Jalur 1	Kantor Desa Kumpulsari	1938,40	23,95
		Jalur 2	Kantor Desa Awuwu	1576,59	19,48
	Pagak	Jalur 1	TK Setyowuri	1810,51	22,37
		Jalur 2	Gereja Katholik	1511,61	18,68
		Jalur 3		1493,12	18,45
		Jalur 4		1405,07	17,36
		Jalur 5		1352,49	16,71
	Girirejo	Jalur 1	Kantor Desa Kentengrejo	1512,56	18,69
		Jalur 2		1539,19	19,02
		Jalur 3		1319,76	16,31
		Jalur 4		1151,41	14,23
	Ngentak	Jalur 1	SDN Nampurejo	1867,02	23,07
		Jalur 2		1478,95	18,27
		Jalur 3		1536,50	18,98
	Wonosari	Jalur 1	Masjid Nurul Hekmah	298,84	3,69
		Jalur 2	SDN Wonosari	621,40	7,68
		Jalur 3		536,84	6,63
		Jalur 4		712,77	8,81
		Jalur 5	Kantor Desa Laban	1067,39	13,19
	Kesidan	Jalur 1	Masjid Al-Ikhlash	472,52	5,84
		Jalur 2		576,44	7,12
	Kumpulsari	Jalur 1	Kantor Desa Kaliwungu Kidul	1587,42	19,61

Purwodadi		Jalur 2	Masjid Sabilul Muttaqin	226,18	2,79
		Jalur 3		216,53	2,68
	Awuawu	Jalur 1	SDN Awuawu	693,06	8,56
		Jalur 2		554,48	6,85
	Wero	Jalur 1	Gereja Kristen Wonosari	1813,14	22,40
		Jalur 2		1843,46	22,78
		Jalur 3		1390,23	17,18
		Jalur 4		1448,29	17,89
	Jatimalang	Jalur 1	SDN Maduretno	1939,61	23,96
		Jalur 2		1833,12	22,65
		Jalur 3		1522,07	18,80
	Jatikontal	Jalur 1	MTS Al Quddus	1904,87	23,53
		Jalur 2		1933,18	23,88
		Jalur 3		1831,84	22,63
		Jalur 4		1724,48	21,31
		Jalur 5		1514,50	18,71
	Gedangan	Jalur 6	SDN Jogoresan	1435,03	17,73
		Jalur 1		1336,28	16,51
		Jalur 2		1543,19	19,07
		Jalur 3		1045,81	12,92
	Karanganyar	Jalur 4	Shelter Usulan	1437,82	17,76
		Jalur 1		1931,12	23,86
	Jogoboyo	Jalur 2	Shelter Usulan	1096,52	13,55
		Jalur 1		1504,95	18,59
		Jalur 2		1338,03	16,53
		Jalur 3		1062,20	13,12
		Jalur 4		1240,16	15,32
		Jalur 5		1108,16	13,69
		Jalur 6		355,32	4,39
		Jalur 7		659,99	8,15
	Watukuro	Jalur 8		1235,56	15,27
		Jalur 1	Shelter Usulan	1552,02	19,17
		Jalur 2		1704,62	21,06
	Karangsari	Jalur 3		349,97	4,32
		Jalur 1	Masjid Al-Istidlal	1086,04	13,42
	Jogoresan	Jalur 2	Masjid Al-Azhar	579,22	7,16
		Jalur 1	Kantor Desa Jogoresan	1182,63	14,61
		Jalur 2		818,34	10,11
		Jalur 3		1571,31	19,41
		Jalur 4		1275,75	15,76
		Jalur 5		929,49	11,48
	Geparang	Jalur 1	Gereja Penganthan	1015,38	12,54
		Jalur 2		315,83	3,90
		Jalur 3	Kantor Desa Keponggok	1159,92	14,33
		Jalur 4	Masjid Al-Iman	1031,97	12,75
		Jalur 5	Kantor Desa Keponggok	1569,59	19,39
	Nampurejo	Jalur 6		983,53	12,15
		Jalur 1	Masjid Nurul Anwar	1282,68	15,85
		Jalur 2		1099,66	13,59
		Jalur 3		759,83	9,39
		Jalur 4		843,17	10,42

		Jalur 5		933,64	11,53
		Jalur 6		882,40	10,90
		Jalur 7	Masjid Nurul Huda	957,05	11,82
		Jalur 8		719,92	8,89
	Kentengrejo	Jalur 1		898,91	11,11
		Jalur 2	Kantor Desa Kentengrejo	780,75	9,65
		Jalur 3		600,67	7,42
	Bagelen	Dadirejo	Jalur 1	Masjid Miftahul Jannah	1749,29
Jalur 2				1374,60	16,98

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan hasil pengolahan data spasial menggunakan *network analyst*, diperoleh sebanyak 116 jalur evakuasi tsunami yang tersebar di desa-desa terdampak di wilayah pesisir Kabupaten Purworejo. Jalur evakuasi terpanjang ditemukan pada Jalur 2 di Desa Malang, dengan panjang mencapai 1.941,76 meter menuju shelter yang berlokasi di SDN Pejagran di Desa Pejagran dengan waktu tempuh 23,99 menit. Panjang jalur ini disebabkan oleh posisi geografis Desa Malang yang cukup jauh dari zona aman tsunami, namun masih berada dalam batas jangkauan aman sesuai dengan perhitungan panjang jalur maksimum yaitu 1942,56 meter. Sementara itu, jalur terpendek terdapat pada Jalur 2 di Desa Depokrejo dengan panjang hanya 195,32 meter menuju shelter di Masjid Nurul Hidayah, yang terletak dekat dengan area permukiman dan zona aman dengan waktu tempuh 2,41 menit. Perbedaan panjang jalur ini mencerminkan variasi kondisi spasial dan kedekatan wilayah terdampak terhadap titik evakuasi, yang menjadi dasar utama dalam perencanaan jalur evakuasi dan waktu tempuh aman. Data ini penting untuk memastikan bahwa seluruh penduduk memiliki akses terhadap jalur evakuasi yang sesuai dengan standar keselamatan dan mitigasi bencana tsunami. Berikut ini merupakan peta hasil jalur evakuasi bencana tsunami di daerah Pesisir Kabupaten Purworejo.



Sumber: Penulis, 2025

Gambar 4. 10 Peta Rencana Jalur Evakuasi dan Shelter Bencana Tsunami Pesisir Kabupaten Purworejo

Berdasarkan hasil pengolahan data spasial menggunakan perangkat bantu Sistem Informasi Geografis (GIS), telah diidentifikasi sebanyak 116 jalur evakuasi bencana tsunami yang tersebar di wilayah pesisir Kabupaten Purworejo. Jalur-jalur evakuasi tersebut dirancang dengan mempertimbangkan sebaran permukiman penduduk yang berada dalam area bahaya tsunami, sehingga mencakup seluruh wilayah permukiman terdampak secara komprehensif. Penentuan lokasi jalur juga mempertimbangkan aksesibilitas dan keterhubungan menuju tempat evakuasi sementara atau shelter yang telah dipastikan berada di zona aman, guna menjamin keselamatan penduduk saat proses evakuasi berlangsung. Keberadaan shelter yang terletak di area aman menjadi elemen penting dalam sistem mitigasi bencana, karena memungkinkan tercapainya tujuan evakuasi secara efektif dan efisien dalam menghadapi potensi ancaman tsunami.

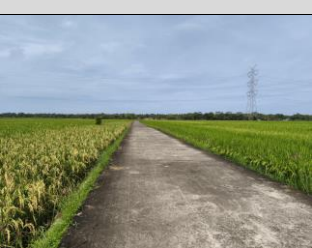
4.5 Validasi Lapangan

Fungsi validasi di lapangan adalah untuk mengetahui langsung kondisi di lapangan, terdapat validasi jalur dan shelter dimana proses validasi menggunakan bantuan perangkat lunak Avenza Maps, Perangkat lunak ini digunakan karena memudahkan proses rekap data karena data hasil survey dapat langsung diunduh dalam format kml. Jalur evakuasi di lapangan merupakan proses penting dalam memastikan keakuratan dan kelayakan rute evakuasi yang telah dirancang secara teoritis melalui analisis spasial. Validasi ini dilakukan dengan melakukan pengecekan langsung di lokasi untuk menilai kondisi fisik jalan, lebar jalan, dan aksesibilitas bagi seluruh kelompok masyarakat. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa jalur evakuasi yang diusulkan benar-benar dapat digunakan secara efektif dan aman.

alam situasi darurat, sehingga dapat meminimalkan risiko dan mempercepat proses evakuasi saat bencana tsunami terjadi. Berikut merupakan tabel hasil validasi jalur evakuasi bencana tsunami di daerah pesisir Kabupaten Purworejo.

Tabel 4. 8 Validasi Jalur Evakasi Bencana Tsunami

Desa	Lebar Jalur Evakuasi (m)	Kondisi Jalur Evakuasi	Dokumentasi
Kecamatan Grabag			
Nambangan	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal. Digunakan untuk evakuasi	
Ukirsari	2,6	Kondisi jalan diperkeras dengan beton.	
Pasaranom	3,5	Kondisi jalan diperkeras batu kerikil dengan beton di sisi kiri dan kanan.	

Desa	Lebar Jalur Evakuasi (m)	Kondisi Jalur Evakuasi	Dokumentasi
Kertojayan	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan batu kerikil dengan beton di sisi kiri dan kanan.	
Munggangsari	4	Kondisi jalan diperkeras dengan beton.	
ketawangrejo	4	Kondisi jalan diperkeras dengan batu kerikil.	
Patutrejo	4,5	Kondisi jalan diperkeras dengan batu kerikil dengan beton di sisi kiri dan kanan.	
Harjobinangun	3,7	Kondisi jalan diperkeras dengan batu kerikil dengan beton di sisi kiri dan kanan.	
Kecamatan Ngombol			
Awuawu	4	Kondisi jalan diperkeras dengan Beton.	
Keburuhan	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal.	

Desa	Lebar Jalur Evakuasi (m)	Kondisi Jalur Evakuasi	Dokumentasi
Kumpulsari	2,5	Kondisi jalan sebagian diperkeras dengan beton dan sebagian diperkeras dengan batu kerikil dengan beton di sisi kanan dan kiri.	
Kesidan	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan beton.	
Pejagran	3	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal.	
Wonosari	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan beton.	
Malang	2,5	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal.	
Pagak	3	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal.	
Wero	3,5	Kondisi jalan sebagian diperkeras dengan beton dan sebagian diperkeras dengan batu kerikil.	

Desa	Lebar Jalur Evakuasi (m)	Kondisi Jalur Evakuasi	Dokumentasi
Ngentak	3	Kondisi jalan sebagian diperkeras dengan aspal dan sebagian diperkeras dengan batu kerikil dengan beton di sisi kanan dan kiri.	
Depokrejo	6	Kondisi jalan diperkeras dengan batu kerikil	
Girirejo	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal	
Wonoroto	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal	
Kecamatan Purwodadi			
Kentengrejo	4	Kondisi jalan diperkeras dengan beton.	
Jatimalang	4	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal.	
Geparang	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal.	

Desa	Lebar Jalur Evakuasi (m)	Kondisi Jalur Evakuasi	Dokumentasi
Jatikontal	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan beton.	
Gedangan	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal.	
Karanganyar	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal.	
Jogoboyo	3	Kondisi jalan diperkeras dengan beton.	
Watukuro	3,5	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal.	
Karangsari	2,5	Kondisi jalan diperkeras dengan batu kerikil	
Jogoresan	3,5	Kondisi Jalan diperkeras dengan beton	

Desa	Lebar Jalur Evakuasi (m)	Kondisi Jalur Evakuasi	Dokumentasi
Nampurejo	5	Kondisi jalan sudah diperkeras dengan aspal	
Kepongkok	3	Kondisi jalan diperkeras dengan aspal	
Kecamatan Bagelen			
Dadirejo	3,6	Kondisi jalan sebagian diperkeras dengan aspal dan sebagian diperkeras dengan batu kerikil.	

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan hasil validasi lapangan, secara umum lebar dan kondisi fisik jalur evakuasi telah memenuhi standar teknis yang ditetapkan, baik dari segi kelayakan maupun aksesibilitas. Mayoritas jalur telah memiliki lebar yang memadai dan kondisi permukaan yang layak untuk digunakan dalam situasi darurat. Namun demikian, terdapat beberapa jalur yang belum memenuhi standar minimal lebar 3,5 meter. Jalur-jalur tersebut perlu mendapatkan perhatian khusus melalui program peningkatan infrastruktur, seperti pelebaran jalan agar sesuai dengan standar jalur evakuasi yang aman dan fungsional. Aspek kondisi permukaan, sebagian besar jalur evakuasi telah diperkeras minimal menggunakan batu kerikil, sementara beberapa di antaranya telah memiliki permukaan yang lebih baik, seperti beraspal atau dibeton, sehingga menunjang kelancaran proses evakuasi saat terjadi bencana. Selain melakukan validasi jalur evakuasi terdapat juga hasil validasi shelter dilapangan untuk melihat apakah kondisi shelter telah memenuhi kriteria. Berikut merupakan hasil validasi lapangan shelter bahaya tsunami di pesisir Kabupaten Purworejo.

Tabel 4. 9 Validasi Shelter Bencana Tsunami

No	Shelter	X	Y	Fungsi Bangunan	Aksesibilitas	Lokasi	Kapasitas
1	MTS Mamba'ul Hikmah	109.8380	-7.8050	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
2	Pasar Wolo Nambangan	109.8393	-7.8084	Perdagangan dan Jasa	Baik	Zona Aman	Mencukupi
3	Masjid Jami' Darussalam	109.8390	-7.8083	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
4	SDN Wolojurutengah	109.8416	-7.8106	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi

5	SDN Ukirsari	109.8382	-7.8164	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
6	SDN Sumberagung	109.8480	-7.8124	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
7	SDN Pasaranom	109.8607	-7.8229	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
8	SMPN 38 Purworejo	109.8631	-7.8144	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
9	SDN Dudukulon	109.8689	-7.8167	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
10	SDN Rejosari	109.8756	-7.8237	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
11	Kantor Desa Rejosari	109.8798	-7.8215	Pemerintahan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
12	SDN Noyosutan	109.8844	-7.8221	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
13	TK Pemardisiwi 01	109.8872	-7.8248	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
14	SDN Ketawangrejo	109.8918	-7.8223	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
15	Kantor Kecamatan Gabag	109.8965	-7.8294	Pemerintahan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
16	SDN 2 Paturejo	109.9054	-7.8365	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
17	Masjid Al-Munasir	109.9114	-7.8290	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
18	Masjid Al-Ustads	109.9022	-7.8280	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
19	Kantor Desa Awuawu	109.9214	-7.8326	Pemerintahan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
20	Kantor Desa Kumpulsari	109.9245	-7.8390	Pemerintahan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
21	Masjid Nurul Hidayah	109.9246	-7.8410	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
22	Kantor Desa Depokrejo	109.9240	-7.8407	Pemerintahan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
23	SDN Pejagran	109.9411	-7.8439	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
24	TK Setrowuri	109.9538	-7.8513	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
25	Gereja Katolik	109.9539	-7.8513	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
26	Gereja Kristen Wonosari	109.9610	-7.8540	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
27	Kantor Desa Kentengrejo	109.9709	-7.8582	Pemerintahan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
28	SDN Nampurejo	109.9806	-7.8619	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
29	Kantor Desa Laban	109.9604	-7.8465	Pemerintahan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
30	SDN Wonosari	109.9524	-7.8507	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
31	Masjid Al-Ikhlas	109.9342	-7.8396	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
32	Masjid Sabilull Muttaqin	109.9276	-7.8402	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
33	Kantor Desa Kaliwungkidul	109.9324	-7.8298	Pemerintahan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
34	SDN Awuawu	109.9219	-7.8328	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
35	SDN Maduretno	109.9925	-7.8670	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
36	MTS Al-Quddus	110.0071	-7.8724	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
37	SDN Jogoresan	110.0158	-7.8792	Pendidikan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
38	Masjid Al-Istidlal	110.0396	-7.8708	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
39	Masjid Al-Azhar	110.0352	-7.8741	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
40	Shelter Usulan	110.0260	-7.8840	Shelter Tsunami	Baik	Zona Aman	Mencukupi
41	Shelter Usulan	110.0278	-7.8784	Shelter Tsunami	Baik	Zona Aman	Mencukupi
42	Kantor Desa Jogoresan	110.0151	-7.8790	Pemerintahan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
43	Kantor Desa Keponggok	110.0015	-7.8652	Pemerintahan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
44	Masjid Al-Iman	110.0018	-7.8654	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
45	Gereja Pepanthan	109.9933	-7.8658	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
46	Masjid Nurul Anwar	109.9881	-7.8619	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
47	Masjid Nurul Huda	109.9938	-7.8635	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi
48	Masjid Miftahul Jannah	110.0431	-7.8723	Peribadatan	Baik	Zona Aman	Mencukupi

Sumber: Penulis, 2025

Berdasarkan hasil validasi, shelter yang tersedia telah memenuhi kriteria sebagai tempat evakuasi sementara saat bencana tsunami. Fungsi bangunan dinilai kokoh dan aman. Aksesibilitas menuju shelter tergolong baik dan dapat dijangkau dengan berjalan kaki dalam

waktu evakuasi yang direkomendasikan. Lokasinya berada di zona aman dan dekat dengan permukiman terdampak. Kapasitas shelter juga dinilai memadai untuk menampung jumlah pengungsi penduduk yang terdampak di Pesisir Kabupaten Purworejo.