

BAB 4

ANALISIS RENCANA PENENTUAN LOKASI ALTERNATIF TPS 3R DI KABUPATEN BOYOLALI

4.1 Analisis Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk merupakan perhitungan yang didasarkan pada asumsi jumlah penduduk serta laju pertumbuhan penduduk di masa yang akan datang. Proyeksi penduduk memiliki peran yang sangat penting dalam suatu perencanaan dimasa yang akan datang, hal ini karena proyeksi penduduk merupakan prakiraan perhitungan penduduk yang digunakan sebagai acuan kebutuhan sarana prasarana dimasa yang akan datang. Pada analisis ini menggunakan metode Proses analisis proyeksi penduduk memiliki 3 jenis pendekatan yakni proyeksi penduduk dengan metode agregat, karena proyeksi secara agregat menekankan perhitungan jumlah penduduk secara keseluruhan (jumlah penduduk total) dan diasumsikan bahwa proses demografi telah terakomodir didalamnya (Adiwibowo & Karyana, 2022).

Proyeksi penduduk metode agregat terdiri dari 3 jenis model perhitungan yakni model linier/aritmatik, geometrik, dan ekponensial. Proses perhitungan proyeksi menggunakan ke tiga model tersebut guna mengetahui hasil proyeksi yang mendekati dengan proyeksi yang telah dilakukan oleh BPS. Data proyeksi ditekankan menggunakan data tahun sensus dengan mempertimbangkan data tersebut merupakan data riil lapangan. Berikut merupakan proses analisis proyeksi penduduk Kabupaten Boyolali.

Tabel IV- 1 Jumlah Penduduk Kabupaten Boyolali Tahun 2020-2023

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)			
		2020	2021	2022	2023
1	Selo	30.052	30.265	30.108	30.142
2	Ampel	40.796	41.084	40.429	41.445
3	Gladagsari	42.634	42.936	43.037	43.249
4	Cepogo	60.083	60.509	60.720	61.054
5	Musuk	32.039	32.266	32.440	32.649
6	Tamansari	28.923	29.128	29.220	29.376
7	Boyolali	72.948	73.465	73.736	74.150
8	Mojosongo	59.356	59.777	60.666	61.345
9	Teras	51.486	51.851	52.828	53.524
10	Sawit	32.280	32.509	32.503	32.622
11	Banyudono	53.088	53.464	53.736	54.074
12	Sambi	47.311	47.646	48.129	48.553
13	Ngemplak	96.254	96.938	98.576	99.782
14	Nogosari	72.409	72.922	73.652	74.298

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)			
		2020	2021	2022	2023
15	Simo	49.740	50.093	50.461	50.836
16	Karanggede	45.870	46.195	47.211	47.906
17	Klego	47.773	48.112	49.168	49.891
18	Andong	61.023	61.456	62.018	62.535
19	Kemusu	34.456	34.700	34.947	35.197
20	Wonosegoro	38.274	38.545	39.124	39.564
21	Wonosamodro	30.606	30.823	31.497	31.958
22	Juwangi	35.312	35.562	35.750	35.979
Jumlah		1.062.713	1.070.246	1.079.956	1.090.129

Sumber :BPS, Kabupaten Boyolali Dalam Angka

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Boyolali Nomor 18 Tahun 2018, Kabupaten Boyolali mengalami pemekaran Kecamatan baru yang awalnya terdiri dari 19 Kecamatan pada tahun 2019 menjadi 22 Kecamatan. Tiga kecamatan baru tersebut adalah Kecamatan Gladagsari yang merupakan pemekaran dari Kecamatan Ampel, Kecamatan Tamansari pemekaran dari Kecamatan Musuk, dan Kecamatan Wonosamodro merupakan pemekaran dari Kecamatan Wonosegoro. Pembentukan Kecamatan baru dalam wilayah Kabupaten Boyolali bertujuan untuk meningkatkan dan mendekatkan pelayanan kepada masyarakat serta meningkatkan efisiensi dan efektifitas penyelenggaraan pemerintahan, pembangunan dan pemberdayaan masyarakat.

Dengan adanya pemekaran kecamatan tersebut, perhitungan analisis proyeksi penduduk ini perlu dilakukan perbandingan proporsi dari jumlah penduduk kecamatan sebelum dan sesudah kecamatan yang mengalami pemekaran. Menurut *KBBI* proporsi di definisikan sebagai perbandingan atau bagian dari keseluruhan, sedangkan penduduk ialah orang-orang yang mendiami suatu tempat. Jadi, dapat disimpulkan bahwa Proporsi penduduk berkaitan dengan bagaimana suatu kelompok dalam populasi dibandingkan dengan seluruh populasi Berikut perhitungan proporsi jumlah penduduk Kabupaten Boyolali

$$p = \frac{x_A}{(x_A + x_B)} \times 100$$

Tabel IV- 2 Perhitungan Proporsi jumlah Penduduk Kecamatan yang mengalami Pemekaran(%)

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)				Proporsi (%)				Rata-Rata Proporsi (%)
		2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023	
1	Ampel	40.796	41.084	40.429	41.445	49	49	48	49	49
2	Gladagsari	42.634	42.936	43.037	43.249	51	51	52	51	51
Total Proporsi						100	100	100	100	100

Sumber :Hasil Analisis, 2025

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)				Proporsi (%)				Rata-Rata Proporsi (%)
		2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023	
1	Musuk	32.039	32.266	32.440	32.649	53	53	53	53	53
2	Tamansari	28.923	29.128	29.220	29.376	47	47	47	47	47
Total Proporsi						100	100	100	100	100

Sumber :Hasil Analisis, 2025

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)				Proporsi (%)				Rata-Rata Proporsi (%)
		2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023	
1	Wonosegoro	38.274	38.545	39.124	39.564	56	56	55	55	55
2	Wonosamodro	30.606	30.823	31.497	31.958	44	44	45	45	45
Total Proporsi						100	100	100	100	100

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Hasil dari perhitungan proporsi jumlah penduduk diatas didapatkan dari perbandingan jumlah Kecamatan yang mengalami pemekaran diantaranya Kecamatan Ampel yang mengalami pemekaran menjadi Kecamatan Gladagsari, Kecamatan Musuk mengalami pemekaran menjadi Kecamatan Tamansari, dan Kecamatan Wonosegoro mengalami pemekaran menjadi Kecamatan Wonosamodro. Hasil Proporsi penduduk ini digunakan untuk mengasumsikan jumlah penduduk Kecamatan hasil pemekaran di tahun sensus penduduk 2010 dalam bentuk persen. Sehingga menghasilkan proporsi jumlah penduduk di tahun 2010 sebagai berikut.

Tabel IV- 3 Proporsi Jumlah Penduduk Tahun 2010 (Jiwa)

Kecamatan	SP 2010 Menurut Proporsi (Jiwa)
Selo	28407
Ampel	37075
Gladagsari	38589
Cepogo	54303
Musuk	29075
Tamansari	25784
Boyolali	65860
Mojosongo	50606
Teras	43020
Sawit	29733
Banyudono	47590
Sambi	41328
Ngemplak	81211
Nogosari	63287
Simo	44070
Karanggede	37723
Klego	39296
Andong	53570
Kemusu	39306
Wonosegoro	26992
Wonosamodro	22084
Juwangi	31622

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan proporsi diatas, jumlah penduduk Kecamatan Ampel pada sensus penduduk 2010 berjumlah 75.664 jiwa, Kecamatan Musuk berjumlah 54.859 jiwa, Kecamatan Wonosegoro berjumlah 49.076 jiwa, namun dengan adanya pemekaran kecamatan, Kecamatan Ampel diproporsikan 49% atau 37.075 jiwa dari total jumlah

penduduk awal sedangkan, Kecamatan Gladagsari 51% nya atau 38.589 jiwa dari jumlah penduduk awal Kecamatan Ampel. Untuk Kecamatan Musuk diproporsikan 53% atau 29.075 jiwa dari total jumlah penduduk awal, sedangkan Kecamatan Tamansari 47% atau 25.784 jiwa dari jumlah penduduk awal Kecamatan Musuk. Kecamatan Wonosegoro diproporsikan jumlah penduduknya 55% atau 26.992 jiwa dari total jumlah penduduk awal, Untuk Kecamatan Wonosamudro sendiri memiliki proporsi sebesar 45% atau 22.084 jiwa. Setelah mendapatkan hasil proporsi jumlah penduduk tahun 2010 di tiga Kecamatan yang mengalami pemekaran maka, selanjutnya menentukan perhitungan nilai rata-rata laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Boyolali. Berikut Berikut merupakan tabel hasil perhitungan nilai rata-rata laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Boyolali.

Tabel IV- 4 Perhitungan Nilai Rata-Rata Laju Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Boyolali Tahun 2010, dan tahun 2020

KABUPATEN BOYOLALI						
Metode	2010	2020	r	2022	Data BPS 2022	Selisih
Aritmatika	93.0531	106.2713	1,42%	109.2905	107.9952	12.953
Geometri	93.0531	106.2713	1,34%	109.1322	107.9952	11.370
Ekspensial	93.0531	106.2713	1,33%	109.1341	107.9952	11.389

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka model geometrik yang digunakan untuk perhitungan proyeksi penduduk tahun rencana di Kabupaten Boyolali. Hal ini dikarenakan hasil proyeksi geometrik dalam perhitungan eksisting dengan hasil perhitungan proyeksi memiliki selisih yang paling sedikit yaitu sebesar 11.370 jiwa dibandingkan dengan model aritmatik dengan selisih 12.953 jiwa dan model ekspensial dengan selisih 11.389 jiwa. Selain itu, diprediksi hasil proyeksi menunjukkan angka optimis atau tidak terdapat penurunan jumlah penduduk proyeksi selama tahun proyeksi, Sehingga ditetapkan model geometrik dalam proses analisis proyeksi penduduk Kabupaten Boyolali Tahun 2039. Berikut merupakan hasil perhitungan proyeksi penduduk di Kabupaten Boyolali.

Tabel IV- 5 Proyeksi Penduduk Tahun 2022-2039 (Jiwa)

Kecamatan	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Selo	30.861	31.274	31.692	32.116	32.545	32.980	33.421	33.868	34.321	34.780	35.245	35.716	36.194	36.678	37.168	37.665	38.169	38.679
Ampel	41.894	42.454	43.022	43.597	44.180	44.771	45.370	45.976	46.591	47.214	47.845	48.485	49.133	49.790	50.456	51.131	51.814	52.507
Gladagsari	43.782	44.367	44.960	45.562	46.171	46.788	47.414	48.048	48.690	49.341	50.001	50.670	51.347	52.034	52.729	53.434	54.149	54.873
Cepogo	61.700	62.525	63.362	64.209	65.067	65.937	66.819	67.712	68.618	69.535	70.465	71.407	72.362	73.330	74.310	75.304	76.311	77.331
Musuk	32.902	33.341	33.787	34.239	34.697	35.161	35.631	36.107	36.590	37.079	37.575	38.078	38.587	39.103	39.626	40.155	40.692	41.236
Tamansari	29.702	30.099	30.501	30.909	31.322	31.741	32.166	32.596	33.032	33.473	33.921	34.374	34.834	35.300	35.772	36.250	36.735	37.226
Boyolali	74.912	75.913	76.929	77.957	79.000	80.056	81.126	82.211	83.310	84.424	85.553	86.697	87.856	89.031	90.221	91.428	92.650	93.889
Mojosongo	60.954	61.769	62.595	63.432	64.280	65.139	66.010	66.893	67.788	68.694	69.612	70.543	71.486	72.442	73.411	74.393	75.387	76.395
Teras	52.872	53.579	54.295	55.021	55.757	56.503	57.258	58.024	58.800	59.586	60.383	61.190	62.008	62.837	63.677	64.529	65.392	66.266
Sawit	33.149	33.592	34.041	34.497	34.958	35.425	35.899	36.379	36.865	37.358	37.858	38.364	38.877	39.397	39.924	40.457	40.998	41.547
Banyudono	54.517	55.246	55.985	56.733	57.492	58.261	59.040	59.829	60.629	61.440	62.261	63.094	63.937	64.792	65.659	66.537	67.426	68.328
Sambi	48.585	49.234	49.893	50.560	51.236	51.921	52.615	53.319	54.032	54.754	55.486	56.228	56.980	57.742	58.514	59.296	60.089	60.893
Ngemplak	98.845	100.167	101.506	102.864	104.239	105.633	107.045	108.476	109.927	111.397	112.886	114.396	115.925	117.475	119.046	120.638	122.251	123.886
Nogosari	74.358	75.353	76.360	77.381	78.416	79.464	80.527	81.604	82.695	83.800	84.921	86.056	87.207	88.373	89.555	90.752	91.966	93.195
Simo	51.079	51.762	52.454	53.156	53.866	54.587	55.316	56.056	56.806	57.565	58.335	59.115	59.905	60.706	61.518	62.341	63.174	64.019
Karanggede	47.105	47.735	48.373	49.020	49.675	50.339	51.013	51.695	52.386	53.086	53.796	54.515	55.244	55.983	56.732	57.490	58.259	59.038
Klego	49.059	49.715	50.380	51.053	51.736	52.428	53.129	53.839	54.559	55.289	56.028	56.777	57.536	58.306	59.085	59.875	60.676	61.487
Andong	62.666	63.504	64.353	65.213	66.085	66.969	67.864	68.772	69.691	70.623	71.567	72.524	73.494	74.477	75.473	76.482	77.504	78.541
Kemusu	35.384	35.857	36.336	36.822	37.314	37.813	38.319	38.831	39.350	39.877	40.410	40.950	41.498	42.053	42.615	43.185	43.762	44.347
Wonosegoro	39.304	39.830	40.362	40.902	41.449	42.003	42.565	43.134	43.711	44.295	44.888	45.488	46.096	46.712	47.337	47.970	48.611	49.261
Wonosamodro	31.430	31.850	32.276	32.708	33.145	33.588	34.037	34.492	34.954	35.421	35.895	36.375	36.861	37.354	37.853	38.359	38.872	39.392
Juwangi	36.263	36.748	37.239	37.737	38.241	38.753	39.271	39.796	40.328	40.867	41.414	41.967	42.529	43.097	43.674	44.258	44.849	45.449
Kabupaten Boyolali	1.091.322	1.105.914	1.120.702	1.135.687	1.150.872	1.166.261	1.181.855	1.197.657	1.213.671	1.229.900	1.246.345	1.263.010	1.279.898	1.297.011	1.314.354	1.331.928	1.349.737	1.367.785

Sumber :Hasil Analisis, 2025

4.2 Analisis Timbunan Sampah

Menurut SNI 19-2454-2002 tentang tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan, timbunan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat perkapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan. Berdasarkan sumbernya sampah dikelompokkan menjadi dua, yaitu sampah domestik dan sampah non domestik.

4.2.1 Timbunan Sampah Domestik

Sampah Domestik adalah limbah yang berasal dari kegiatan rumah tangga-termasuk limbah dapur, kamar mandi, dan sisa aktivitas sehari-hari yang jika tidak dikelola dapat mencemari lingkungan dan membahayakan Kesehatan (Salsabella dkk., 2023). Dalam menghitung timbunan sampah domestik, satuan angka timbunan sampah perkapita yang digunakan yaitu sebesar 2,25-2,50 liter/jiwa/hari atau 0,350-0,400 kg/jiwa/hari, mengacu kepada SNI-19-3983-1995 Tentang Spesifikasi Timbunan Sampah Kota Sedang dan Kota Kecil serta menyesuaikan dengan kondisi eksisting di Kabupaten Boyolali, yang Sebagian besar rumah masuk kategori rumah permanen. Berikut hasil perhitungan untuk timbunan sampah domestik di Kabupaten Boyolali pada tahun 2023.

Tabel IV- 6 Timbunan Sampah Domestik tahun 2023

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Tahun 2023	Satuan Volume Timbunan Sampah Domestik (L/orang/hari)	Satuan Berat Sampah (Kg/orang/hari)	Volume Timbunan Domestik (L/orang/hari)	Berat Timbunan Sampah (Kg/Hari)
1	Selo	30.142	2,5	0,4	75355	12057
2	Ampel	41.445	2,5	0,4	103613	16578
3	Gladagsari	43.249	2,5	0,4	108123	17300
4	Cepogo	61.054	2,5	0,4	152635	24422
5	Musuk	32.649	2,5	0,4	81623	13060
6	Tamansari	29.376	2,5	0,4	73440	11750
7	Boyolali	74.150	2,5	0,4	185375	29660
8	Mojosongo	61.345	2,5	0,4	153363	24538
9	Teras	53.524	2,5	0,4	133810	21410
10	Sawit	32.622	2,5	0,4	81555	13049
11	Banyudono	54.074	2,5	0,4	135185	21630
12	Sambi	48.553	2,5	0,4	121383	19421
13	Ngemplak	99.782	2,5	0,4	249455	39913
14	Nogosari	74.298	2,5	0,4	185745	29719
15	Simo	50.836	2,5	0,4	127090	20334
16	Karanggede	47.906	2,5	0,4	119765	19162
17	Klego	49.891	2,5	0,4	124728	19956
18	Andong	62.535	2,5	0,4	156338	25014
19	Kemusu	35.197	2,5	0,4	87993	14079
20	Wonosegoro	39.564	2,5	0,4	98910	15826
21	Wonosamodro	31.958	2,5	0,4	79895	12783
22	Juwangi	35.979	2,5	0,4	89948	14392
Total		1.090.129			2.725.323	436.052

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil analisis di atas, diketahui bahwa total timbulan sampah di Kabupaten Boyolali menunjukkan variasi yang signifikan antar kecamatan. Nilai timbulan tertinggi terjadi di wilayah dengan kepadatan penduduk dan aktivitas ekonomi yang relatif tinggi, seperti pada kawasan permukiman padat dan pusat kegiatan perdagangan. Kecamatan dengan jumlah penduduk padat dan aktivitas permukiman yang tinggi, seperti Kecamatan Ngemplak, Kecamatan Nogosari, Kecamatan Boyolali, dan Kecamatan Mojosongo, menghasilkan volume timbulan sampah domestik yang tergolong tinggi. Kecamatan Ngemplak merupakan Kecamatan yang memiliki volume timbulan sampah paling tinggi yaitu 249.455 Liter/orang/hari dengan berat timbulan sampahnya diperkirakan 39.913 Kg/hari. Hal tersebut dikarenakan Kecamatan Ngemplak memiliki jumlah penduduk terbanyak dan aktivitas permukiman yang tinggi, hal ini dapat dikaitkan juga dengan tingkat konsumsi rumah tangga yang lebih besar di wilayah yang mengalami urbanisasi dan perkembangan ekonomi yang pesat. Sedangkan untuk Volume Timbulan sampah Domestik di Kabupaten Boyolali di estimasikan sebanyak 2.725.323 Liter/orang/hari dengan berat timbulan sampahnya mencapai 436.052 Kg/Hari. Berikut hasil perhitungan untuk timbulan sampah domestik di Kabupaten Boyolali pada tahun 2039.

Tabel IV- 7 Timbulan Sampah Domestik tahun 2039

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Perencanaan 2039	Satuan Volume Timbulan Sampah Domestik (L/orang/hari)	Satuan Berat Sampah (Kg/orang/hari)	Volume Timbulan Domestik (L/orang/hari)	Berat Timbulan Sampah (Kg/Hari)
1	Selo	38.679	2,5	0,4	96698	15472
2	Ampel	52.507	2,5	0,4	131268	21003
3	Gladagsari	54.873	2,5	0,4	137183	21949
4	Cepogo	77.331	2,5	0,4	193328	30932
5	Musuk	41.236	2,5	0,4	103090	16494
6	Tamansari	37.226	2,5	0,4	93065	14890
7	Boyolali	93.889	2,5	0,4	234723	37556
8	Mojosongo	76.395	2,5	0,4	190988	30558
9	Teras	66.266	2,5	0,4	165665	26506
10	Sawit	41.547	2,5	0,4	103868	16619
11	Banyudono	68.328	2,5	0,4	170820	27331
12	Sambi	60.893	2,5	0,4	152233	24357
13	Ngemplak	123.886	2,5	0,4	309715	49554
14	Nogosari	93.195	2,5	0,4	232988	37278
15	Simo	64.019	2,5	0,4	160048	25608
16	Karanggede	59.038	2,5	0,4	147595	23615
17	Klego	61.487	2,5	0,4	153718	24595
18	Andong	78.541	2,5	0,4	196353	31416
19	Kemusu	44.347	2,5	0,4	110868	17739
20	Wonosegoro	49.261	2,5	0,4	123153	19704
21	Wonosamodro	39.392	2,5	0,4	98480	15757
22	Juwangi	45.449	2,5	0,4	113623	18180
Total		1.367.785			3.419.463	547.114

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil proyeksi timbulan sampah domestik tahun 2039 di Kabupaten Boyolali, diketahui bahwa total volume timbulan sampah mencapai 3.419.463 liter per hari atau setara dengan 3.419,47 m³/hari, dengan berat timbulan sebesar 547.114 kg per hari atau 547,11 ton/hari. Angka ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, mencerminkan laju pertumbuhan penduduk, urbanisasi, serta peningkatan aktivitas sosial ekonomi masyarakat. Peningkatan tertinggi terjadi pada kecamatan-kecamatan yang berada di pusat pertumbuhan seperti Kecamatan Ngemplak, Nogosari, Andong, Cepogo, Mojosongo, dan Boyolali, yang memiliki kontribusi terbesar terhadap total timbulan sampah di Kabupaten Boyolali ini.

4.2.2 Timbulan Sampah Non Domestik

Sampah Non-Domestik adalah limbah yang dihasilkan dari sumber non-permukiman seperti institusi, komersial, industri, pasar, dan fasilitas umum lainnya (Fauzi dkk., 2022). Dalam menghitung timbulan sampah non domestik, satuan angka timbulan sampah perkapita yang digunakan mengacu kepada peraturan SNI 8632-2018 dan perhitungan jumlah sampah non-domestik mengacu kepada peraturan SNI-19-3983-1995. Berikut asumsi untuk timbulan sampah Non Domestik di Kabupaten Boyolali.

Tabel IV- 8 Asumsi Timbulan Sampah Non Domestik

Sumber Sampah Non-Domestik	Persentase (%)	Alasan Asumsi
Pasar tradisional	30–35%	Kabupaten Boyolali memiliki banyak pasar rakyat aktif, seperti Pasar Boyolali, Pasar Ampel, dan Pasar Mojosongo. Pasar menghasilkan volume sampah organik tinggi dari sisa sayur, buah, dan daging.
Industri	20–25%	Terdapat kawasan industri seperti di Mojosongo dan Simo, serta sektor UMKM (tempe, susu sapi, olahan makanan). Industri skala kecil–menengah mendominasi dan menghasilkan sampah non-B3 dan limbah padat kemasan.
Restoran/Warung/Makanan	10–12%	Banyak usaha kuliner di Boyolali, terutama di pusat kota dan kawasan wisata seperti Cepogo, Selo, serta kawasan Jalur Solo–Semarang.
Ruko/Toko	8–10%	Tersebar di sepanjang jalan utama dan area perdagangan, menghasilkan sampah campuran seperti plastik, kardus, dan kemasan.
Perkantoran (pemerintah dan swasta)	5–7%	Kantor pemerintahan tingkat kabupaten, kecamatan, dan desa cukup banyak namun volumenya kecil dan lebih banyak sampah kertas dan plastik ringan.

Sumber Sampah Non-Domestik	Persentase (%)	Alasan Asumsi
Sekolah & Institusi Pendidikan	5–6%	Banyak sekolah dari tingkat SD–SMA dan beberapa perguruan tinggi seperti Universitas Boyolali. Namun volume sampah per unit rendah, dominan kertas dan plastik makanan ringan.
Fasilitas Kesehatan (Puskesmas, klinik, rumah sakit)	3–4%	Fasilitas kesehatan cukup tersebar, namun sebagian besar sampah medis sudah dikelola tersendiri (B3), sehingga yang tercampur ke sistem umum hanya residu domestik.
Sampah Jalanan & Taman Kota	3–5%	Sampah dari penyapuan jalan, fasilitas publik, dan taman kota seperti Alun-Alun Boyolali. Didominasi plastik ringan, daun, debu, dan residu non-organik.

Sumber :DLH Kabupaten Boyolali, 2025

Dalam menganalisis timbulan sampah non-domestik di Kabupaten Boyolali, perlu dilakukan klasifikasi sumber yang menyumbang sampah di luar rumah tangga. Berdasarkan hasil asumsi dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali, Sektor pasar tradisional menjadi penyumbang tertinggi, diperkirakan menyumbang sekitar 30–35% dari total sampah non-domestik. Hal ini disebabkan oleh keberadaan pasar yang aktif dan menyebar di berbagai wilayah seperti Pasar Boyolali, Pasar Ampel, dan Pasar Mojosongo, yang dikenal menghasilkan volume sampah organik tinggi dari sisa sayur, buah, dan daging. Keberadaan aktivitas jual beli bahan pangan segar menyebabkan tingginya komponen organik yang mudah membusuk, sehingga pengelolaannya memerlukan perhatian khusus. Sektor industri berada pada urutan kedua, dengan kontribusi sekitar 20–25%. Kawasan industri seperti di Kecamatan Mojosongo dan Kecamatan Simo yang menjadi lokasi banyak UMKM (usaha mikro, kecil, dan menengah) dalam bidang makanan olahan (tempe, susu, daging olahan, dll.) menyebabkan timbulan sampah non-B3 yang cukup signifikan. Sampah dari sektor ini umumnya berupa limbah padat kemasan dan sisa proses produksi yang didominasi oleh sampah anorganik seperti plastik dan karton.

Sektor restoran, warung, dan usaha makanan diperkirakan menyumbang 10–12% dari total timbulan. Hal ini sejalan dengan tumbuhnya kegiatan kuliner yang tersebar di pusat kota dan kawasan wisata seperti Kecamatan Cepogo, Kecamatan Selo, dan sepanjang jalur Solo–Semarang. Tingginya aktivitas konsumsi makanan di tempat ini menyebabkan produksi sampah berupa sisa makanan, kemasan makanan, dan plastik. Sektor ruko dan toko juga memberikan kontribusi signifikan sebesar 8–10%, yang berasal dari kegiatan perdagangan di sepanjang jalan utama dan kawasan komersial. Sampah dari sektor ini

cenderung merupakan sampah campuran seperti plastik, kardus, dan kemasan barang. Sementara itu, sektor perkantoran (baik pemerintah maupun swasta) menyumbang sekitar 5–7%. Walaupun kantor tersebar di seluruh tingkatan pemerintahan, volumenya cenderung rendah dan lebih banyak didominasi oleh sampah kertas dan plastik ringan seperti plastik pembungkus.

Sektor sekolah dan institusi pendidikan, yang terdiri dari SD hingga SMA dan perguruan tinggi seperti Universitas Boyolali, menyumbang sekitar 5–6%. Meskipun jumlah institusi pendidikan banyak, volume timbulannya per unit cukup kecil. Jenis sampah utamanya adalah kertas dan plastik ringan dari kemasan makanan. Sektor fasilitas kesehatan seperti puskesmas, klinik, dan rumah sakit menyumbang 3–4% dari total. Karena sebagian besar limbah medis tergolong B3 dan dikelola secara khusus, maka yang dihitung sebagai sampah non-domestik hanyalah limbah domestik umum seperti sampah makanan pasien dan sampah kemasan. Terakhir, sampah jalanan dan taman kota seperti dari Alun-Alun Boyolali, menyumbang 3–5%. Sampah jenis ini umumnya terdiri dari sampah ringan yang tidak terkelola langsung, seperti plastik, daun, debu, dan residu non-organik lainnya yang dikumpulkan melalui penyapuan jalan atau pemeliharaan ruang terbuka hijau. Berikut hasil perhitungan timbulan sampah non domestik Kabupaten Boyolali.

Tabel IV- 9 Perhitungan Timbulan Sampah Non Domestik Tahun 2023

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Tahun 2023	Volume Timbulan Sampah Domestik (L/orang/hari)	Asumsi Volume Timbulan Sampah Non Domestik								Total Volume Timbulan Sampah Non Domestik (L/orang/hari)
				Kantor Pemerintah	Toko/Ruko	Restoran/Rumah makan	Pendidikan	Kesehatan	Pasar	Industri	Sampah Jalanan & Taman Kota	
1	Selo	30.142	75.355	3768	6028	7536	3768	2261	22607	15071	2261	63298
2	Ampel	41.445	103.613	5181	8289	10361	5181	3108	31084	20723	3108	87035
3	Gladagsari	43.249	108.123	5406	8650	10812	5406	3244	32437	21625	3244	90823
4	Cepogo	61.054	152.635	7632	12211	15264	7632	4579	45791	30527	4579	128213
5	Musuk	32.649	81.623	4081	6530	8162	4081	2449	24487	16325	2449	68563
6	Tamansari	29.376	73.440	3672	5875	7344	3672	2203	22032	14688	2203	61690
7	Boyolali	74.150	185.375	9269	14830	18538	9269	5561	55613	37075	5561	155715
8	Mojosongo	61.345	153.363	7668	12269	15336	7668	4601	46009	30673	4601	128825
9	Teras	53.524	133.810	6691	10705	13381	6691	4014	40143	26762	4014	112400
10	Sawit	32.622	81.555	4078	6524	8156	4078	2447	24467	16311	2447	68506
11	Banyudono	54.074	135.185	6759	10815	13519	6759	4056	40556	27037	4056	113555
12	Sambi	48.553	121.383	6069	9711	12138	6069	3641	36415	24277	3641	101962
13	Ngemplak	99.782	249.455	12473	19956	24946	12473	7484	74837	49891	7484	209542
14	Nogosari	74.298	185.745	9287	14860	18575	9287	5572	55724	37149	5572	156026
15	Simo	50.836	127.090	6355	10167	12709	6355	3813	38127	25418	3813	106756
16	Karanggede	47.906	119.765	5988	9581	11977	5988	3593	35930	23953	3593	100603
17	Klego	49.891	124.728	6236	9978	12473	6236	3742	37418	24946	3742	104772
18	Andong	62.535	156.338	7817	12507	15634	7817	4690	46901	31268	4690	131324
19	Kemusu	35.197	87.993	4400	7039	8799	4400	2640	26398	17599	2640	73914
20	Wonosegoro	39.564	98.910	4946	7913	9891	4946	2967	29673	19782	2967	83084
21	Wonosamodro	31.958	79.895	3995	6392	7990	3995	2397	23969	15979	2397	67112
22	Juwangi	35.979	89.948	4497	7196	8995	4497	2698	26984	17990	2698	75556
Total		1.090.129	2.725.327	136.266	218.026	272.533	136.266	81.760	817.598	545.065	81.760	2.289.275

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Tabel IV- 10 Perhitungan Timbunan Sampah Non Domestik Tahun 2039

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Tahun Proyeksi 2039	Volume Timbunan Sampah Domestik (L/orang/hari)	Asumsi Volume Timbunan Sampah Non Domestik								Total Volume Timbunan Sampah Non Domestik ((L/orang/hari)
				Kantor Pemerintah	Toko/Ruko	Restoran/Rumah makan	Pendidikan	Kesehatan	Pasar	Industri	Sampah Jalanan & Taman Kota	
1	Selo	38.679	96698	4835	7736	9670	4835	2901	29009	19340	2901	81226
2	Ampel	52.507	131.268	6563	10501	13127	6563	3938	39380	26254	3938	110265
3	Gladagsari	54.873	137.183	6859	10975	13718	6859	4115	41155	27437	4115	115234
4	Cepogo	77.331	193.328	9666	15466	19333	9666	5800	57998	38666	5800	162396
5	Musuk	41.236	103.090	5155	8247	10309	5155	3093	30927	20618	3093	86596
6	Tamansari	37.226	93.065	4653	7445	9307	4653	2792	27920	18613	2792	78175
7	Boyolali	93.889	234.723	11736	18778	23472	11736	7042	70417	46945	7042	197167
8	Mojosongo	76.395	190.988	9549	15279	19099	9549	5730	57296	38198	5730	160430
9	Teras	66.266	165.665	8283	13253	16567	8283	4970	49700	33133	4970	139159
10	Sawit	41.547	103.868	5193	8309	10387	5193	3116	31160	20774	3116	87249
11	Banyudono	68.328	170.820	8541	13666	17082	8541	5125	51246	34164	5125	143489
12	Sambi	60.893	152.233	7612	12179	15223	7612	4567	45670	30447	4567	127876
13	Ngemplak	123.886	309.715	15486	24777	30972	15486	9291	92915	61943	9291	260161
14	Nogosari	93.195	232.988	11649	18639	23299	11649	6990	69896	46598	6990	195710
15	Simo	64.019	160048	8002	12804	16005	8002	4801	48014	32010	4801	134440
16	Karanggede	59.038	147.595	7380	11808	14760	7380	4428	44279	29519	4428	123980
17	Klego	61.487	153.718	7686	12297	15372	7686	4612	46115	30744	4612	129123
18	Andong	78.541	196.353	9818	15708	19635	9818	5891	58906	39271	5891	164937
19	Kemusu	44.347	110.868	5543	8869	11087	5543	3326	33260	22174	3326	93129
20	Wonosegoro	49.261	123.153	6158	9852	12315	6158	3695	36946	24631	3695	103449
21	Wonosamodro	39.392	98.480	4924	7878	9848	4924	2954	29544	19696	2954	82723
22	Juwangi	45.449	113.623	5681	9090	11362	5681	3409	34087	22725	3409	95443
Total		1.367.785	3.419.470	170.974	273.558	341.947	170.974	102.584	1.025.841	683.894	102.584	2.872.355

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil analisis pada tabel timbulan sampah non domestik Kabupaten Boyolali tahun 2023 dan proyeksi tahun 2039, terlihat adanya peningkatan signifikan dalam jumlah timbulan sampah dari seluruh kategori sumber non domestik. Pada tahun 2023, sektor pasar tradisional dan pendidikan menyumbang timbulan terbesar, masing-masing dengan kontribusi dominan dibandingkan sektor lain seperti ruko/toko dan kantor, total Volume timbulan sampah non-domestik mencapai sekitar 2.289, 275 L/Org/Hari. Pada tahun 2039, proyeksi menunjukkan peningkatan signifikan menjadi 2.8722,355 L/Org/Hari atau naik sekitar +583.080 L/Org/Hari (25,48%). Hal ini menggambarkan aktivitas ekonomi lokal dan operasional pendidikan yang cukup intens pada tahun tersebut. Total timbulan sampah non domestik tahun 2023 masih berada dalam skala sedang, namun menunjukkan konsentrasi utama pada sektor yang bersifat pelayanan publik dan komersial kecil-menengah.

Sementara itu, pada tahun proyeksi 2039 terjadi lonjakan volume timbulan sampah hampir di seluruh sektor. Kenaikan paling mencolok terjadi pada sektor pasar tradisional, sampah jalanan, industri, dan rumah makan/warung, yang mencerminkan pertumbuhan aktivitas ekonomi dan urbanisasi di wilayah Kabupaten Boyolali. Sampah jalanan, yang sebelumnya tidak dominan, menjadi penyumbang besar, menandakan adanya perkembangan kawasan di titik pusat perkotaan. Secara keseluruhan, tren ini menunjukkan bahwa jika tidak diikuti dengan pengelolaan sampah yang adaptif dan berkelanjutan, maka beban lingkungan akibat timbulan sampah non domestik akan meningkat drastis di masa depan. Perbandingan ini menegaskan pentingnya perencanaan pengelolaan sampah jangka panjang yang terintegrasi dalam kebijakan pembangunan daerah.

4.2.3 Proyeksi Timbulan Sampah

Analisis proyeksi timbulan sampah dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh perkiraan jumlah sampah pada tahun 2039. Data utama yang diperlukan dalam perhitungan ini meliputi jumlah proyeksi penduduk tahun 2039 serta timbulan sampah per kapita per hari. Proses perhitungan proyeksi timbulan sampah mengacu pada Permen PU Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, serta adapun rumus dalam menghitung estimasi timbulan sampah sesuai Permen LHK No. 6 Tahun 2022 Tentang Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, yakni mengalikan jumlah penduduk dengan nilai timbulan sampah perkapita yang telah ditetapkan oleh kementerian atau berdasarkan estimasi timbulan sampah yang didapatkan dari DLH Kabupaten/Kota, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Potensi TS} = \text{Jumlah Penduduk} \times \text{Faktor Estimasi Timbulan Sampah}$$

Keterangan:

- Potensi Timbulan Sampah (kg/hari).
- Jumlah Penduduk (jiwa).
- Faktor Estimasi Timbulan Sampah/Angka Timbulan Sampah Perkapita (kg/jiwa/hari).

Dalam perhitungan proyeksi timbulan sampah di Kabupaten Boyolali, digunakan asumsi dasar mengenai besaran timbulan sampah per kapita sebagai acuan utama. Nilai yang dipakai dalam analisis ini adalah 0,27 kg/orang/hari, yang bersumber dari data resmi Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Boyolali. Angka tersebut merepresentasikan rata-rata produksi sampah harian dari setiap individu dan menjadi parameter penting untuk melakukan perhitungan lebih lanjut, baik dalam skala tahunan maupun jangka panjang. Dengan menetapkan asumsi ini, proses perhitungan dapat memberikan gambaran yang lebih terukur mengenai jumlah timbulan sampah yang dihasilkan masyarakat, sekaligus menjadi dasar dalam merencanakan kebutuhan sarana dan prasarana pengelolaan sampah, termasuk proyeksi kapasitas TPS 3R yang diperlukan di masa mendatang. Hasil perhitungan proyeksi timbulan sampah dijabarkan pada tabel dibawah ini.

Tabel IV- 11 Proyeksi Timbulan Sampah Kabupaten Boyolali Tahun 2024-2039 (Kg/Tahun)

No	Kecamatan	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
1	Selo	3123	3165	3207	3250	3294	3338	3382	3428	3473	3520	3567	3615	3663	3712	3762	3812
2	Ampel	4240	4296	4354	4412	4471	1574	4592	4653	4715	4778	4842	4907	4972	5039	5106	5175
3	Gladagsari	4431	4490	4550	4611	4673	4735	4798	4863	4928	4994	5060	5128	5196	5266	5336	5408
4	Cepogo	6244	6328	6412	6498	6585	6673	6762	6853	6944	7037	7131	7227	7323	7421	7520	7621
5	Musuk	3330	3374	3419	3465	3511	3558	3606	3654	3703	3753	3803	3854	3905	3957	4010	4064
6	Tamansari	3006	3046	3087	3128	3170	3212	3255	3299	3343	3388	3433	3479	3525	3572	3620	3669
7	Boyolali	7581	7683	7785	7890	7995	8102	8210	8320	8431	8544	8658	8774	8891	9010	9131	9253
8	Mojosongo	6169	6251	6335	6419	6505	6592	6681	6770	6860	6952	7045	7139	7235	7331	7429	7529
9	Teras	5351	5422	5495	5568	5643	5718	5795	5872	5951	6030	6111	6193	6275	6359	6444	6531
10	Sawit	3355	3400	3445	3491	3538	3585	3633	3682	3731	3781	3831	3883	3935	3987	4040	4094
11	Banyudono	5517	5591	5666	5742	5818	5896	5975	6055	6136	6218	6301	6385	6471	6557	6645	6734
12	Sambi	4917	4983	5049	5117	5185	5255	5325	5396	5468	5541	5615	5690	5767	5844	5922	6001
13	Ngemplak	10003	10137	10273	10410	10549	10690	10833	10978	11125	11274	11424	11577	11732	11889	12048	12209
14	Nogosari	7525	7626	7728	7831	7936	8042	8150	8258	8369	8481	8594	8709	8826	8944	9063	9184
15	Simo	5169	5239	5308	5380	5451	5524	5598	5673	5749	5826	5904	5983	6063	6144	6226	6309
16	Karanggede	4767	4831	4895	4961	5027	5095	5163	5232	5302	5372	5444	5517	5591	5666	5741	5818
17	Klego	4965	5031	5099	5167	5236	5306	5377	5449	5522	5595	5670	5746	5823	5901	5980	6060
18	Andong	6342	6427	6513	6600	6688	6777	6868	6960	7053	7147	7243	7340	7438	7537	7638	7740
19	Kemusu	3581	3629	3677	3726	3776	3827	3878	3930	3982	4036	4090	4144	4200	4256	4313	4370
20	Wonosegoro	3978	4031	4085	4139	4195	4251	4308	4365	4424	4483	4543	4603	4665	4727	4791	4855
21	Wonosamodro	3181	3223	3266	3310	3354	3399	3445	3491	3537	3585	3633	3681	3730	3780	3831	3882
22	Juwangi	3670	3719	3769	3819	3870	3922	1018	4027	4081	4136	4191	4247	4304	4362	4420	4479
Total		110445,08	111922,05	113418,34	114934,92	116471,81	115072,60	116650,97	121206,45	122827,30	124469,54	126133,75	127820,53	129529,69	131261,60	133016,48	134795,21

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Secara keseluruhan, tabel menunjukkan proyeksi peningkatan timbulan sampah yang signifikan dan konsisten di seluruh 22 kecamatan dari tahun 2024 hingga 2039. Total timbulan sampah diprediksi akan meningkat dari 110.445,08 ton pada tahun 2024 menjadi 134.795,21 ton pada tahun 2039, mencerminkan laju pertumbuhan yang stabil dari tahun ke tahun. Peningkatan ini terjadi di hampir semua kecamatan, meskipun dengan laju pertumbuhan yang bervariasi. Beberapa kecamatan dengan populasi atau aktivitas ekonomi yang lebih padat, seperti Boyolali, Ngemplak, dan Teras, menunjukkan volume timbulan sampah yang sangat tinggi dibandingkan kecamatan lainnya. Peningkatan ini mengindikasikan adanya tantangan serius dalam pengelolaan sampah di masa depan, yang kemungkinan dipicu oleh pertumbuhan populasi, urbanisasi, dan perubahan pola konsumsi masyarakat.

Meskipun semua kecamatan mengalami peningkatan, ada perbedaan yang mencolok dalam volume timbulan sampah absolutnya. Kecamatan Ngemplak dan Boyolali secara konsisten menjadi kontributor terbesar. Timbulan sampah di Kecamatan Ngemplak diprediksi akan naik dari 10.000 ton lebih pada 2024 menjadi lebih dari 12.000 ton pada 2039, sedangkan di Kecamatan Boyolali akan meningkat dari 7.500 ton menjadi lebih dari 9.000 ton pada periode yang sama. Sebaliknya, kecamatan-kecamatan dengan volume terendah, seperti Kecamatan Selo, Kecamatan Musuk, Kecamatan Tamansari, dan Kecamatan Juwangi, memiliki timbulan sampah yang jauh lebih kecil, dengan rata-rata di bawah 4.000 ton per tahunnya. Perbedaan ini menyoroti perlunya strategi pengelolaan sampah yang disesuaikan dengan karakteristik masing-masing wilayah, baik untuk volume besar maupun kecil. Data ini juga dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah untuk mengalokasikan sumber daya dan mengembangkan infrastruktur pengelolaan sampah yang memadai, seperti tempat pembuangan akhir (TPA) atau fasilitas daur ulang, yang sebanding dengan laju pertumbuhan timbulan sampah yang diproyeksikan.

4.3 Analisis Kebutuhan TPS 3R

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.03/PRT/M/2013, menegaskan pembatasan pengurangan sampah dari sumber adalah kewajiban dari berbagai pihak meliputi pemerintah maupun masyarakat. Pemerintah menyelenggarakan adanya TPS 3R dalam upaya mengurangi sampah agar meringankan beban sampah menuju TPA. Dilakukan dengan pola pendekatan skala komunal atau kawasan (area permukiman, pendidikan, perkantoran, wisata, komersial, dan sebagainya) yang menyertakan peran serta dari pemerintah dan dari masyarakat dengan pendekatan pemberdayaan penguatan masyarakat.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali dan hasil survei lapangan, Kabupaten Boyolali memiliki TPS 3R sebanyak 15 unit namun hanya 8 yang beroperasi. Tidak optimalnya TPS 3R disebabkan karena kurangnya pembiayaan dari Pemerintah Kabupaten dalam pengelolaan sampah, kurangnya Sumber Daya Manusia (SDM) yang terlibat dalam pengelolaan, dan kurangnya peran serta dari masyarakat dalam pengelolaan sampah di TPS3R. Sehingga saat ini Kabupaten Boyolali dalam pengelolaan sampahnya Sebagian besar hanya dilakukan dengan sistem kumpul-angkut buang. Tidak tersedianya pelayanan TPS 3R sehingga perlu dilakukannya analisis mendalam agar dapat membantu mengurangi jumlah timbulan sampah di Kabupaten Boyolali. Untuk mengetahui jumlah kebutuhan unit TPS3R di Kabupaten Boyolali agar dapat membantu mengurangi sampah terkhusus pada sampah rumah tangga, maka perlu dilakukan perhitungan yang mengacu kepada Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 7 Tahun 2021. Pada analisis perhitungan dilakukan menggunakan data jumlah timbulan sampah dengan layanan TPS 3R sebesar 20 m³ /harinya. Berdasarkan Rencana Pembangunan Daerah Kabupaten Boyolali Tahun 2021-2026 (Peraturan Daerah Kabupaten Boyolali Nomor 7 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Boyolali Tahun 2021-2026), sasaran meningkatnya penanganan/ pengelolaan sampah sebesar 64% pada tahun 2026 dari base line 51% atau peningkatan sebesar 13% selama 5 tahun ke depan. Hasil perhitungan kebutuhan TPS3R yang dijabarkan pada tabel dibawah ini

Tabel IV- 12 Kebutuhan TPS 3R Tahun 2039

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk Tahun 2039	Timbulan Sampah			Volume Sampah	Volume Timbulan Sampah	Kebutuhan TPS 3R	Jumlah Eksisting TPS 3R (Unit)			Total Kebutuhan	Kebutuhan TPS 3R Tahun 2039
		(Jiwa)	(Kg/Hari)	(Ton/Hari)	(Ton/Tahun)	(M3/Hari)	L/Org/Hari	Layanan (20 M3/Hari)	Aktif	Tidak Aktif	Jumlah		Unit
1	Selo	38.679	10.443,33	10,44	3812	41,77	1,080	2	-	-	-	2	59
2	Ampel	52.507	14.176,89	14,18	5175	56,71	1,080	3	1		1	2	
3	Gladagsari	54.873	14.815,71	14,82	5408	59,26	1,080	3	-	-	-	3	
4	Cepogo	77.331	20.879,37	20,88	7621	83,52	1,080	4	1	-	1	3	
5	Musuk	41.236	11.133,72	11,13	4064	44,53	1,080	2	-	-	-	2	
6	Tamansari	37.226	10.051,02	10,05	3669	40,20	1,080	2	-	-	-	2	
7	Boyolali	93.889	25.350,03	25,35	9253	101,40	1,080	5	-	-	-	5	
8	Mojosongo	76.395	20.626,65	20,63	7529	82,51	1,080	4	2		2	2	
9	Teras	66.266	17.891,82	17,89	6531	71,57	1,080	4	1	2	3	1	
10	Sawit	41.547	11.217,69	11,22	4094	44,87	1,080	2	1	2	3	-1	
11	Banyudono	68.328	18.448,56	18,45	6734	73,79	1,080	4	-	-	-	4	
12	Sambi	60.893	16.441,11	16,44	6001	65,76	1,080	3	-	-	-	3	
13	Ngemplak	123.886	33.449,22	33,45	12209	133,80	1,080	7	1	1	2	5	
14	Nogosari	93.195	25.162,65	25,16	9184	100,65	1,080	5	1	1	2	3	
15	Simo	64.019	17.285,13	17,29	6309	69,14	1,080	3	-	-	-	3	
16	Karanggede	59.038	15.940,26	15,94	5818	63,76	1,080	3	-	1	1	2	
17	Klego	61.487	16.601,49	16,60	6060	66,41	1,080	3	-	-	-	3	
18	Andong	78.541	21.206,07	21,21	7740	84,82	1,080	4	-	-	-	4	
19	Kemusu	44.347	11.973,69	11,97	4370	47,89	1,080	2	-	-	-	2	
20	Wonosegoro	49.261	13.300,47	13,30	4855	53,20	1,080	3	-	-	-	3	
21	Wonosamodro	39.392	10.635,84	10,64	3882	42,54	1,080	2	-	-	-	2	
22	Juwangi	45.449	12.271,23	12,27	4479	49,08	1,080	2	-	-	-	2	
Total		1.367.785	369.302	369	134.795	1.477	1,080	74	8	7	15	59	

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan fasilitas Tempat Pengolahan Sampah *Reduce-Reuse-Recycle* (TPS 3R) di Kabupaten Boyolali tahun 2039, Mengacu pada Petunjuk Teknis TPS 3R Tahun 2017, satu unit TPS 3R idealnya melayani sekitar 400 kepala keluarga. dengan melihat cakupan radius layanan maksimal sekitar 500 meter hingga 1 kilometer dari titik fasilitas. Berdasarkan asumsi dari DLH Kabupaten Boyolali, satu TPS 3R memiliki kapasitas 20 m³/hari, dengan asumsi dan parameter tersebut, maka dapat diketahui bahwa proyeksi kebutuhan fasilitas ini mengalami peningkatan yang signifikan di berbagai wilayah kecamatan dengan total proyeksi kebutuhannya sebanyak 59 unit. Peningkatan kebutuhan ini dipengaruhi oleh laju pertumbuhan penduduk, intensitas aktivitas domestik, dan timbunan sampah harian yang diperkirakan terus meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan Hasil analisis kebutuhan TPS 3R Kecamatan Ngemplak memiliki total kebutuhan sebanyak 7 unit, Kecamatan Boyolali dan Kecamatan Nogosari membutuhkan sebanyak 5 unit, Kecamatan Andong membutuhkan sebanyak 4 unit, Kecamatan Klego membutuhkan sebanyak 3 unit menjadi wilayah dengan estimasi kebutuhan TPS 3R tertinggi. Tingginya kebutuhan TPS 3R di wilayah-wilayah tersebut menjadi indikator penting dalam perencanaan strategis pengelolaan sampah yang terdesentralisasi, efisien, dan ramah lingkungan.

4.4 Analisis Jangkauan TPS 3R

Analisis jangkauan pelayanan ialah analisis spasial yang digunakan untuk mengetahui jangkauan dari suatu sarana pelayanan. Dalam analisis ini diperuntukkan untuk mengetahui tingkat keterjangkauan dari TPS 3R yang ada di Kabupaten Boyolali. Metode yang digunakan ialah *Buffering Analysis* dan *Network Analysis*.

4.4.1 Buffering Analysis

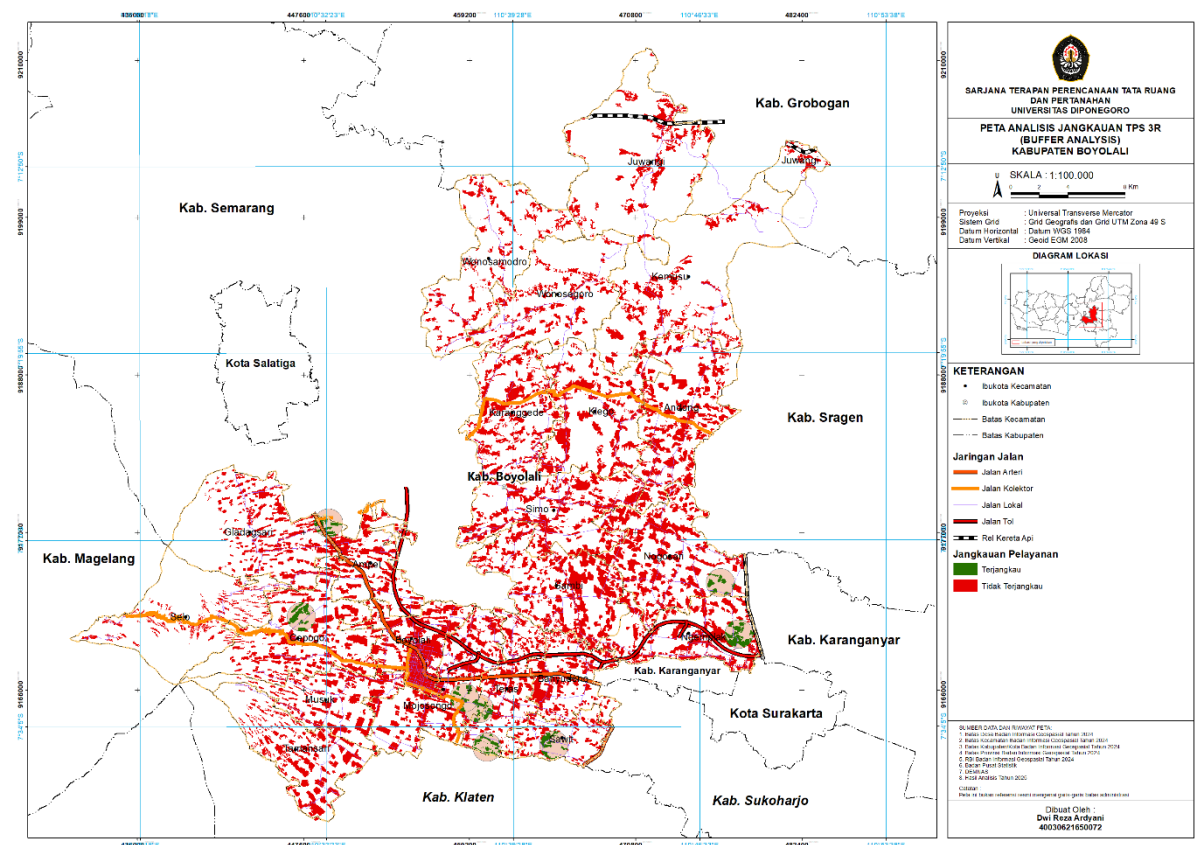
Analisis buffer merupakan teknik analisis spasial yang digunakan dalam sistem informasi geografis (SIG). Analisis buffer digunakan dengan membuat zona atau area disekitar titik TPS 3R dengan diameter 1.000 m sesuai dengan SNI 3242-2008 tentang Pengelolaan sampah di permukiman dan Permen PUPR No. 3/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenisnya. Data yang dibutuhkan dalam melakukan *Buffer Analysis* adalah *shapefile* batas administrasi dan *shapefile* sebaran titik TPS 3R. Hasil dari *Buffer Analysis* berupa persentase luas kawasan permukiman yang terjangkau maupun tidak terjangkau oleh TPS 3R yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan peta skala kabupaten. Berikut merupakan hasil dari analisis jangkauan (*Buffer Analysis*) TPS 3R di Kabupaten Boyolali.

Tabel IV- 13 Luas Kawasan Permukiman terhadap keterjangkauan TPS 3R

No	Jangkauan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Terjangkau	801, 506	3,1 %
2	Tidak Terjangkau	25.436, 22	96,9 %

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Tabel di atas menunjukkan distribusi luas kawasan permukiman berdasarkan keterjangkauannya terhadap fasilitas TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle), terlihat bahwa hanya sebagian kecil wilayah permukiman, yaitu seluas 801,506 hektar, yang telah mendapatkan layanan pengelolaan sampah melalui TPS 3R, sedangkan sebagian besar wilayah lainnya, yakni seluas 25.436,22 hektar, masih tergolong dalam kategori tidak terjangkau oleh sistem pengelolaan sampah tersebut. Ketimpangan luasan ini mencerminkan masih rendahnya cakupan pelayanan TPS 3R terhadap kawasan permukiman yang ada, yang dapat berdampak langsung terhadap efektivitas pengelolaan sampah, kebersihan lingkungan, serta potensi pencemaran di wilayah yang belum terlayani. Berikut merupakan Peta spatial hasil dari analisis jangkauan (*Buffer Analysis*) TPS 3R di Kabupaten Boyolali.



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 1 Peta Hasil Buffer Analysis

Berdasarkan peta analisis jangkauan pelayanan (*Buffer Analysis*) TPS 3R di Kabupaten Boyolali menggunakan metode Buffer Analysis, menunjukkan sebaran jangkauan pelayanan Tempat Pengolahan Sampah *Reduce-Reuse-Recycle* (TPS 3R) di Kabupaten Boyolali berdasarkan analisis buffer dengan radius 1 km, yang sesuai dengan ketentuan dalam Permen PUPR No. 3 Tahun 2013. Area pelayanan yang terjangkau oleh TPS 3R ditandai dengan warna hijau, sementara area yang tidak terjangkau atau berada di luar radius 1 km ditandai dengan warna merah. Dari hasil analisis *Buffer*, dapat dilihat bahwa sebagian besar wilayah permukiman di Kabupaten Boyolali, khususnya di bagian selatan dan tengah seperti Kecamatan Mojosongo, Kecamatan Teras, Kecamatan Sawit, Kecamatan Banyudono, Kecamatan Nogosari, Kecamatan Ngemplak, telah berada dalam jangkauan pelayanan TPS 3R. Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas TPS 3R telah relatif merata di Kawasan Perkotaan atau pusat-pusat aktivitas dan kawasan padat penduduk. Sebaliknya, wilayah di bagian utara, timur laut, dan barat daya, terutama yang berbatasan dengan Kabupaten Grobogan, Semarang, dan Magelang, didominasi oleh area tidak terjangkau. Hal ini menandakan bahwa masih banyak kawasan permukiman yang belum mendapatkan layanan pengelolaan sampah secara optimal. Ketimpangan jangkauan ini mengindikasikan adanya kebutuhan mendesak untuk penambahan unit TPS 3R di wilayah-wilayah tidak terjangkau, guna mengoptimalkan sistem pengelolaan sampah berbasis masyarakat. Terutama di desa-desa terpencil dan permukiman yang berkembang pesat, perlu dilakukan kajian penempatan TPS 3R baru agar mendekati sumber timbulan sampah sesuai prinsip efisiensi transportasi dan pelayanan.

4.4.2 Network Analysis

Network Analysis sama halnya *Buffer Analysis*, akan tetapi analisis network menggunakan jaringan jalan, dengan membuat panjang radius pelayanan 1.000 m sesuai dengan SNI 3242-2008 tentang Pengelolaan sampah di permukiman dan Permen PUPR No. 3/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenisnya. Data yang dibutuhkan dalam melakukan *Network Analysis* adalah *shapefile* batas administrasi, *shapefile* jaringan jalan arteri, kolektor, lokal dan *shapefile* sebaran titik TPS 3R. Analisis network bertujuan untuk mengetahui tingkat jangkauan dari segi jarak pada sarana di suatu wilayah tertentu. Hasil dari *Network Analysis* berupa persentase panjang jalan yang terjangkau maupun tidak terjangkau oleh TPS 3R yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan peta skala kabupaten. Berikut merupakan hasil dari analisis jaringan (*Network*

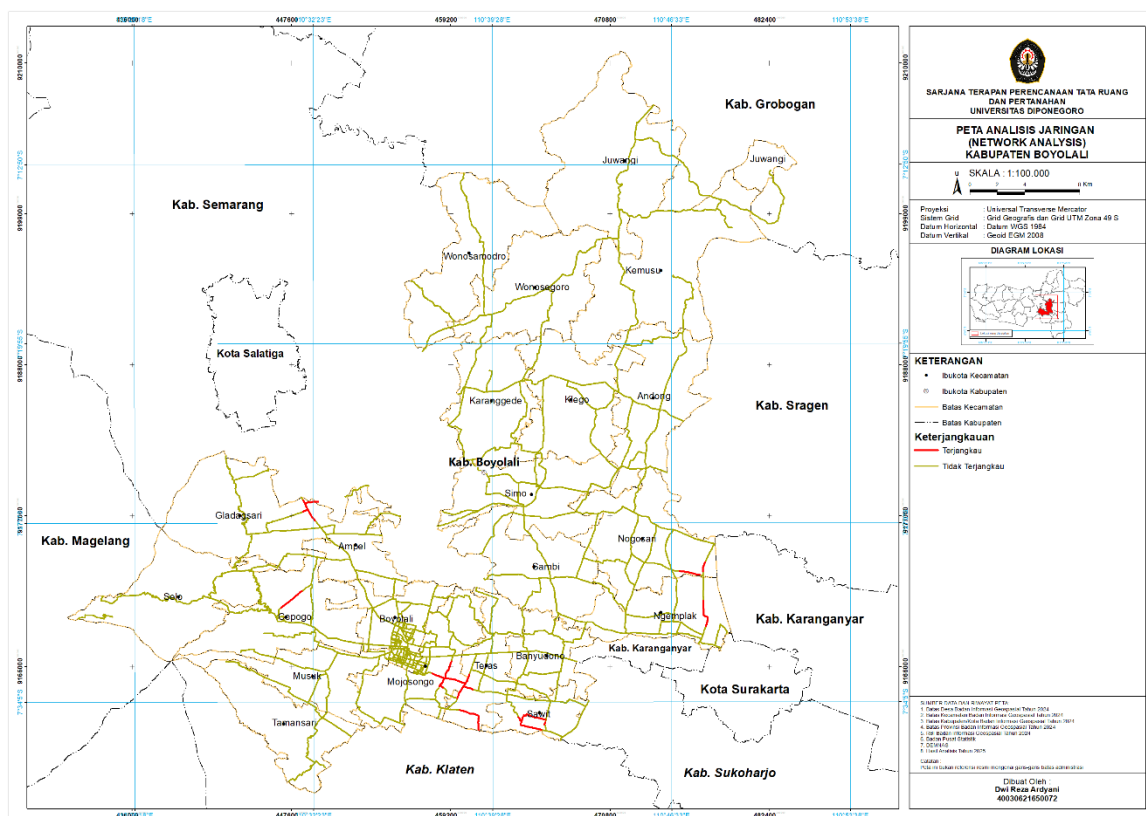
Analysis) TPS 3R di Kabupaten Boyolali.

Tabel IV- 14 Panjang Jaringan Jalan Terhadap Keterjangkauan TPS 3R

No	Keterjangkauan	Panjang Jalan (Km)	Persentase Keterjangkauan (%)
1	Terjangkau	24,60	3,42 %
2	Tidak Terjangkau	695,57	96,58 %

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan Tabel Panjang Jaringan Jalan terhadap Keterjangkauan TPS 3R, dapat diketahui bahwa dari total panjang jaringan jalan hanya sekitar 24,60 km atau 3,42% yang masuk dalam kategori terjangkau oleh layanan TPS 3R. Sementara itu, sebagian besar jaringan jalan, yaitu sepanjang 695,57 km atau 96,58%, berada dalam kategori tidak terjangkau. Temuan ini mencerminkan bahwa cakupan layanan TPS 3R di Kabupaten Boyolali masih sangat terbatas dan terkonsentrasi hanya di kawasan perkotaan, sedangkan wilayah-wilayah non-perkotaan belum mendapatkan akses layanan pengelolaan sampah yang memadai. Kondisi ini menunjukkan ketimpangan dalam distribusi fasilitas pengelolaan sampah, yang berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan di kawasan yang belum terlayani. Oleh karena itu, diperlukan strategi perencanaan yang menyeluruh untuk memperluas cakupan layanan TPS 3R melalui penyediaan infrastruktur baru dan peningkatan aksesibilitas jaringan jalan, guna mendukung sistem pengelolaan sampah yang efisien, merata, dan berkelanjutan di seluruh wilayah Kabupaten Boyolali.



Sumber : Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 2 Peta Hasil *Network Analysis*

Peta hasil analisis jaringan (*network analysis*) menunjukkan gambaran spasial mengenai keterjangkauan jaringan jalan terhadap lokasi TPS 3R di Kabupaten Boyolali. Berdasarkan overlay data jaringan jalan dengan buffer pelayanan TPS 3R, diketahui bahwa wilayah yang masuk dalam kategori terjangkau hanya mencakup sebagian kecil dari total jaringan jalan yang ada. Sebaran wilayah terjangkau (ditandai dengan garis merah) terkonsentrasi pada bagian tengah hingga selatan, khususnya di wilayah perkotaan seperti Kecamatan Boyolali, Mojosongo, Teras, Sawit, dan sebagian Ampel. Sebaliknya, wilayah yang dikategorikan tidak terjangkau (dengan garis kuning) mendominasi hampir seluruh bagian kabupaten, mulai dari wilayah utara (Juwangi, Wonosegoro, Wonosamodro), timur (Andong, Ngemplak, Nogosari), hingga barat dan selatan. Hal ini mencerminkan bahwa aksesibilitas terhadap layanan TPS 3R masih sangat terbatas, dan fasilitas tersebut saat ini hanya tersedia di kawasan perkotaan.

Hasil ini menunjukkan bahwa lebih dari 96% jaringan jalan di Boyolali berada di luar jangkauan TPS 3R, baik karena belum tersedianya fasilitas TPS 3R maupun keterbatasan aksesibilitas terhadap infrastruktur jalan yang layak dilalui kendaraan pengangkut. Hal ini menjadi dasar penting untuk penyusunan kebijakan dan perencanaan pengembangan lokasi TPS 3R baru, dengan mempertimbangkan kriteria

teknis seperti akses jalan, luas lahan, dan kedekatan dengan sumber timbulan sampah.

4.5 Analisis Penentuan Lokasi

Analisis penentuan lokasi potensial TPS 3R dilakukan untuk mengidentifikasi arahan lokasi potensial yang bertujuan sebagai gambaran lokasi yang berpotensi untuk penambahan TPS 3R di Kabupaten Boyolali pada tahun perencanaan. Lokasi potensial dihasilkan dengan menganalisis beberapa indikator seperti fungsi kawasan, jalan utama, kawasan permukiman, kawasan rawan bencana, tutupan lahan, lahan sawah dilindungi, dan Badan Air. Selanjutnya, hasil dari analisis beberapa indikator tersebut akan dilakukan *overlay* menggunakan *Software ArcGIS* yang akan menghasilkan peta lokasi yang berpotensi untuk penambahan TPS 3R di Kabupaten Boyolali pada tahun perencanaan dengan pertimbangan keadaan kawasannya, aksesibilitas, kewaranan bencana dan tutupan lahan. Berikut merupakan proses pengolahan analisis penentuan lokasi potensial TPS 3R di Kabupaten Boyolali.

4.5.1 Analisis Fungsi Kawasan

Analisis fungsi kawasan bertujuan untuk mengetahui kondisi tutupan lahan eksisting. Dalam hal ini, analisis fungsi kawasan menjadi indikator dalam menentukan lokasi potensial penambahan TPS 3R dengan mempertimbangkan keadaan eksisting dari fungsi kawasannya. Data pendukung dari analisis ini yaitu kemiringan *shapefile* lereng, *shapefile* jenis tanah dan *shapefile* curah hujan yang kemudian dilakukan *skoring*, dan *overlay*. Hasil dari analisis fungsi kawasan ini berupa sebaran dari kawasan lindung, kawasan penyangga, dan kawasan budidaya. Berikut merupakan tahap dalam analisis fungsi kawasan.

Tabel IV- 15 Klasifikasi Fungsi Kawasan

Data	Skor Akhir	Klasifikasi
• Kemiringan Lereng	<124	Kawasan Budidaya
• Jenis Tanah	125-174	Kawasan Penyangga
• Curah Hujan	>175	Kawasan Lindung

Sumber: Keputusan Menteri Pertanian Nomor 837/KPTS/UM/11/80

Penentuan fungsi kawasan sangat krusial karena berpengaruh pada keberlanjutan ekosistem dan pemanfaatan ruang. Kawasan lindung berfungsi sebagai area inti yang wajib dijaga, sedangkan kawasan penyangga merupakan zona transisi yang melindungi kawasan inti dari tekanan eksternal melalui pemanfaatan terbatas yang tetap berorientasi konservasi. Namun, pemisahan keduanya sering menimbulkan ambiguitas dalam implementasi tata ruang, sehingga lebih tepat apabila kawasan penyangga digabung ke dalam fungsi kawasan lindung.

Dari sisi ekologis dan fungsional, keduanya sama-sama berperan protektif terhadap lingkungan, dan dari sisi pemanfaatan ruang, kawasan penyangga mendukung kelestarian kawasan inti, sehingga penggabungan ini akan menciptakan konsistensi kebijakan serta integrasi dalam perlindungan lingkungan. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sukwika et al., 2022) dalam *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* yang menyatakan bahwa “*conservation area buffer zones are recognized to provide ecological, social, and economic benefits in supporting conservation areas’ integrity*”, serta diperkuat oleh temuan (Rahman et al., 2019) dalam *Environment-Behaviour Proceedings Journal* bahwa buffer zone di kawasan urban memiliki fungsi ekologis serupa dengan kawasan lindung, sehingga integrasi keduanya akan meningkatkan efektivitas perlindungan lingkungan secara berkelanjutan. Berikut merupakan tahap dalam analisis fungsi kawasan.

Tabel IV- 16 Klasifikasi Fungsi Kawasan

No.	Fungsi Kawasan	Skor	Klasifikasi
1	Kawasan Budidaya	1	Prioritas Tinggi
2	Kawasan Lindung	0	Prioritas Rendah

Sumber: (Nahlisa dkk., 2024)

Tabel diatas merupakan tahap pengolahan dari analisis fungsi kawasan yang menghasilkan klasifikasi kawasan budidaya, kawasan penyangga, dan kawasan lindung. Berdasarkan pengolahan pada tabel diatas, berikut merupakan hasil dari analisis fungsi kawasan.

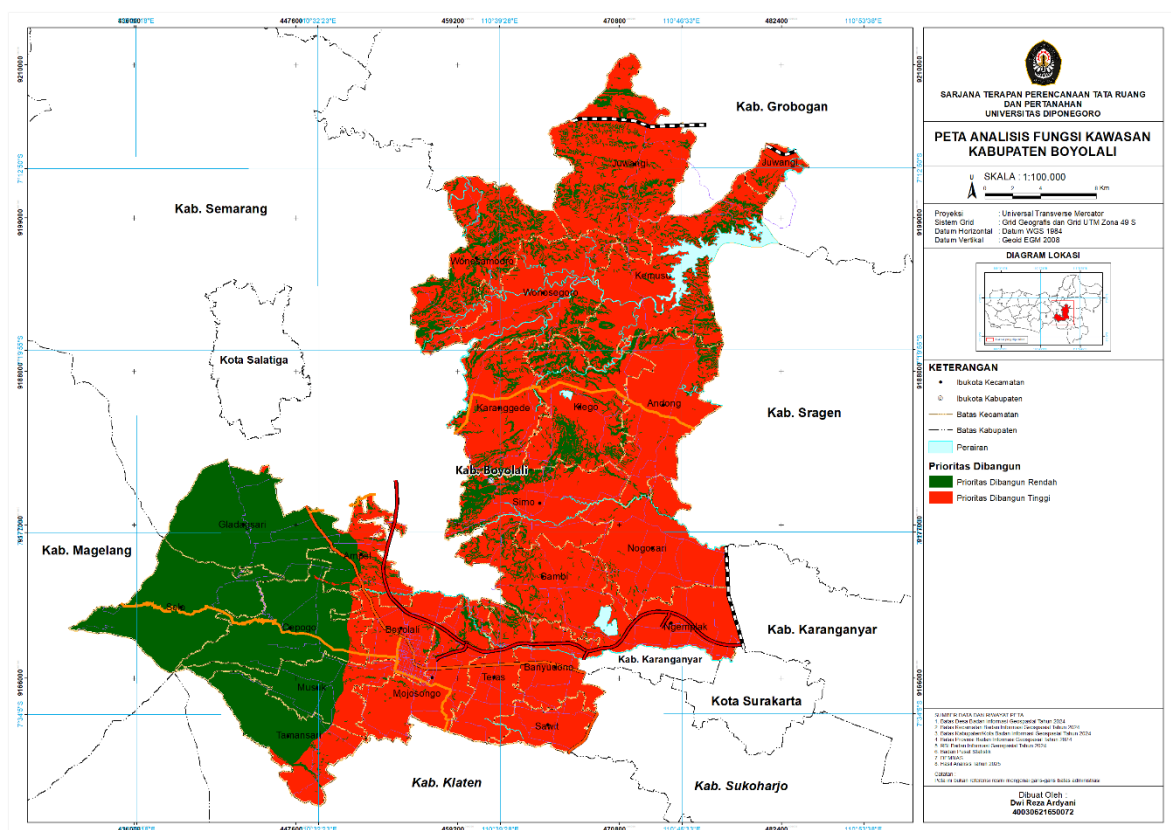
Tabel IV- 17 Hasil Analisis Fungsi Kawasan

No.	Fungsi Kawasan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Kawasan Lindung	34.402,12	31,92%
2	Kawasan Budidaya	73.363,26	68,08%

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan tabel analisis fungsi kawasan diatas Kabupaten Boyolali didominasi kawasan budidaya yaitu seluas 73.363,26 Ha dengan persentase 68,08% dari luas keseluruhan Kabupaten Boyolali. Kawasan ini difungsikan untuk aktivitas pemanfaatan ruang yang intensif seperti permukiman, pertanian, perdagangan, dan jasa. Proporsi luas Kawasan Budidaya yang signifikan menunjukkan tingginya intensitas pembangunan dan pemanfaatan lahan dalam menunjang kegiatan ekonomi masyarakat, sehingga perencanaan pemanfaatan lahan ke depan perlu tetap memperhatikan aspek kelestarian lingkungan agar tidak menimbulkan tekanan terhadap kawasan lindung dan penyangga. Sedangkan persebaran kawasan lindung dengan luas hanya

34.402,12 Ha atau hanya 31,92% dari luas keseluruhan Kabupaten Boyolali. Fungsi kawasan ini berperan penting dalam menjaga kelestarian lingkungan hidup dan keberlanjutan ekosistem, seperti kawasan hutan lindung, sempadan sungai, serta wilayah konservasi lainnya. Keberadaan kawasan lindung juga menjadi penyangga alami dalam mencegah bencana seperti banjir dan tanah longsor serta mempertahankan kualitas udara dan air tanah di wilayah sekitarnya. Berikut merupakan hasil analisis fungsi kawasan secara spasial dalam bentuk peta.



Sumber : Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 3 Peta Analisis Fungsi Kawasan

Berdasarkan hasil analisis, Peta diatas diklasifikasikan menjadi 2 klasifikasi yang terdiri dari kawasan lindung, dan kawasan budidaya. Berikut merupakan penjelasan dari ketiganya.

- Kawasan budidaya merupakan kawasan yang paling dominan dari lainnya, kawasan budidaya juga tersebar diseluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Boyolali. Kawasan budidaya merupakan kawasan prioritas dalam penentuan lokasi potensial TPS 3R karena kawasan budidaya memang diperuntukkan untuk dikembangkan baik

dalam sumber daya alam, sumber daya manusia dan sumber daya buatan. Pada kawasan budidaya ini dapat dilakukan pembangunan karena merupakan kawasan yang difungsikan untuk budidaya

- Kawasan lindung merupakan kawasan paling sedikit, persebarannya hanya terdapat pada Kecamatan Selo dan Gladagsari. Kecamatan Teras, Banyudono, Sawit, Ngemplak, Cepogo, Musuk, dan Tamansari Kawasan lindung merupakan bukan lokasi potensial TPS 3R, karena tidak dapat dilakukan pembangunan, sebab berdampak mengganggu kelestarian lingkungan hidup yang ada, mengingat fungsi utama kawasan lindung ialah untuk melindungi kelestarian lingkungan hidup yakni sumber daya alam dan sumber daya buatan.

4.5.2 Analisis Jalan Utama

Analisis jalan utama bertujuan untuk mengetahui kawasan yang dapat dijangkau oleh jalan utama. Dalam hal ini, analisis jalan utama menjadi indikator dalam menentukan lokasi potensial penambahan TPS 3R dengan mempertimbangkan lokasi yang dilewati ruas-ruas jalan utama. Data pendukung dari analisis ini yaitu *shapefile* batas administrasi dan *shapefile* jaringan jalan sesuai fungsi jalannya yaitu jalan arteri, jalan kolektor dan jalan lokal yang kemudian dilakukan *skoring*, dan *overlay*. Hasil dari analisis jalan utama ini berupa sebaran lokasi yang berada disekitar jalan utama. Berikut merupakan tahap dalam analisis jalan utama.

Tabel IV- 18 Klasifikasi Jalan

Data	Skor	Klasifikasi
• Terdapat jaringan jalan dengan jarak < 50 m	1	Prioritas Tinggi
• Jarak dari jaringan jalan umum > 50 m	0	Prioritas Rendah

Sumber: (Nahlisa dkk., 2024)

Tabel diatas merupakan tahap pengolahan dari analisis jalan utama yang menghasilkan klasifikasi prioritas tinggi, dan prioritas rendah. Berdasarkan pengolahan pada tabel diatas, berikut merupakan hasil dari analisis jalan utama.

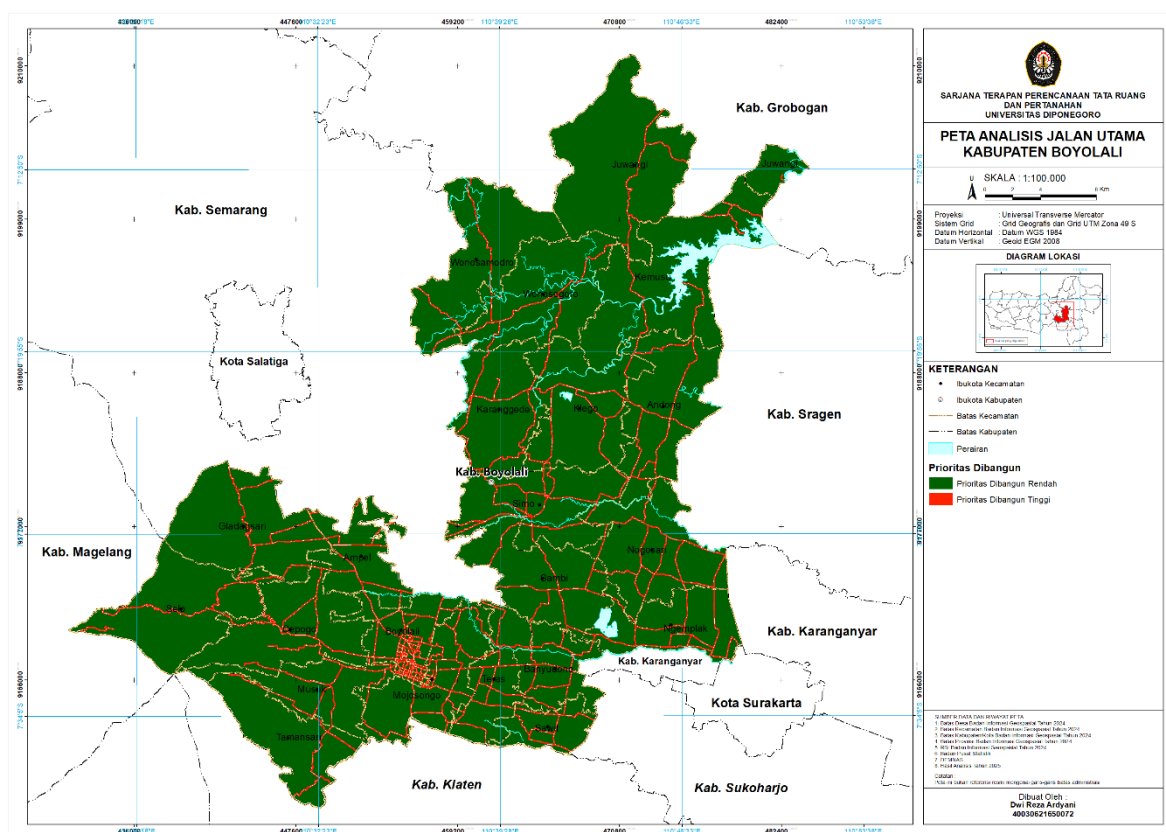
Tabel IV- 19 Hasil Analisis Jalan Utama

No.	Klasifikasi Jalan Utama	Jarak (m)	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Rendah	> 50	100.214,16	93,79%
2	Tinggi	< 50	6.692,85	6,21%

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan tabel jalan utama diatas, sebagian besar dari Kawasan Kabupaten Boyolali memiliki kriteria rendah (kawasan yang cukup jauh dari jalan utama) yakni sebesar 100.214,16 Ha dengan persentase 93,79% dari luas keseluruhan Kabupaten Boyolali. Sedangkan persebaran yang paling sedikit ialah kriteria tinggi (kawasan yang berada dekat dari jalan utama) dengan luas hanya 6.692,85 Ha atau hanya 6,21% dari luas keseluruhan Kabupaten Boyolali.

Kabupaten Boyolali memiliki 2 klasifikasi dalam analisis jalan utama yang terdiri dari rendah, dan tinggi. Semakin dekat dengan jalan utama maka kawasan tersebut semakin berpotensi dalam penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R di Kabupaten Boyolali. Oleh karena itu, kawasan yang memiliki kriteria tinggi merupakan kawasan prioritas dalam penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R, karena merupakan kawasan yang aksesibilitasnya tinggi dan mudah dijangkau. Berikut merupakan hasil analisis jalan utama secara spasial dalam bentuk peta.



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 4 Peta Analisis Jalan Utama

4.5.3 Analisis Kawasan Permukiman

Dalam penentuan lokasi TPS 3R, pertimbangan jarak terhadap kawasan permukiman bertujuan untuk mempermudah akses pekerja menuju lokasi, mengurangi potensi kepadatan

lalu lintas di sekitar area, serta menjaga kenyamanan masyarakat. Analisis buffer permukiman dilakukan untuk menentukan jarak ideal antara permukiman dengan lahan potensial yang dapat dimanfaatkan sebagai lokasi TPS 3R. Adapun persyaratan lokasi TPS 3R adalah masih berada dalam satu wilayah administrasi, sedekat mungkin dengan area pelayanan, berstatus kepemilikan pemerintah daerah, fasilitas umum/sosial, atau lahan desa, serta memiliki luas minimal 200 m². Penentuan lahan dilakukan melalui analisis tutupan lahan menggunakan perangkat lunak ArcGIS untuk mengidentifikasi ketersediaan lahan kosong yang memenuhi syarat luasan. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 03/PRT/M/2013, tidak ada ketentuan spesifik mengenai jarak TPS 3R dari permukiman, hanya disebutkan bahwa penempatannya harus berada dalam radius pelayanan kurang dari 1 km. Hasil dari analisis permukiman ini berupa sebaran lokasi yang berada pada kawasan permukiman dengan radius pelayanan 1 km dan disekitar kawasan permukiman yang melebihi radius pelayanan. Berikut merupakan tahap dalam analisis kawasan permukiman.

Tabel IV- 20 Klasifikasi Kawasan Permukiman

Data	Skor	Klasifikasi
• ≤ 1000 meter	1	Prioritas Dibangun Tinggi
• > 1000 meter	0	Prioritas Dibangun Rendah

Sumber: (Nahlisa dkk., 2024)

Tabel diatas merupakan tahap pengolahan dari analisis jarak terhadap kawasan permukiman yang menghasilkan klasifikasi prioritas dibangun tinggi, dan prioritas dibangun rendah. Berdasarkan pengolahan pada tabel diatas, berikut merupakan hasil dari analisis kawasan permukiman.

Tabel IV- 21 Hasil Analisis Kawasan Permukiman

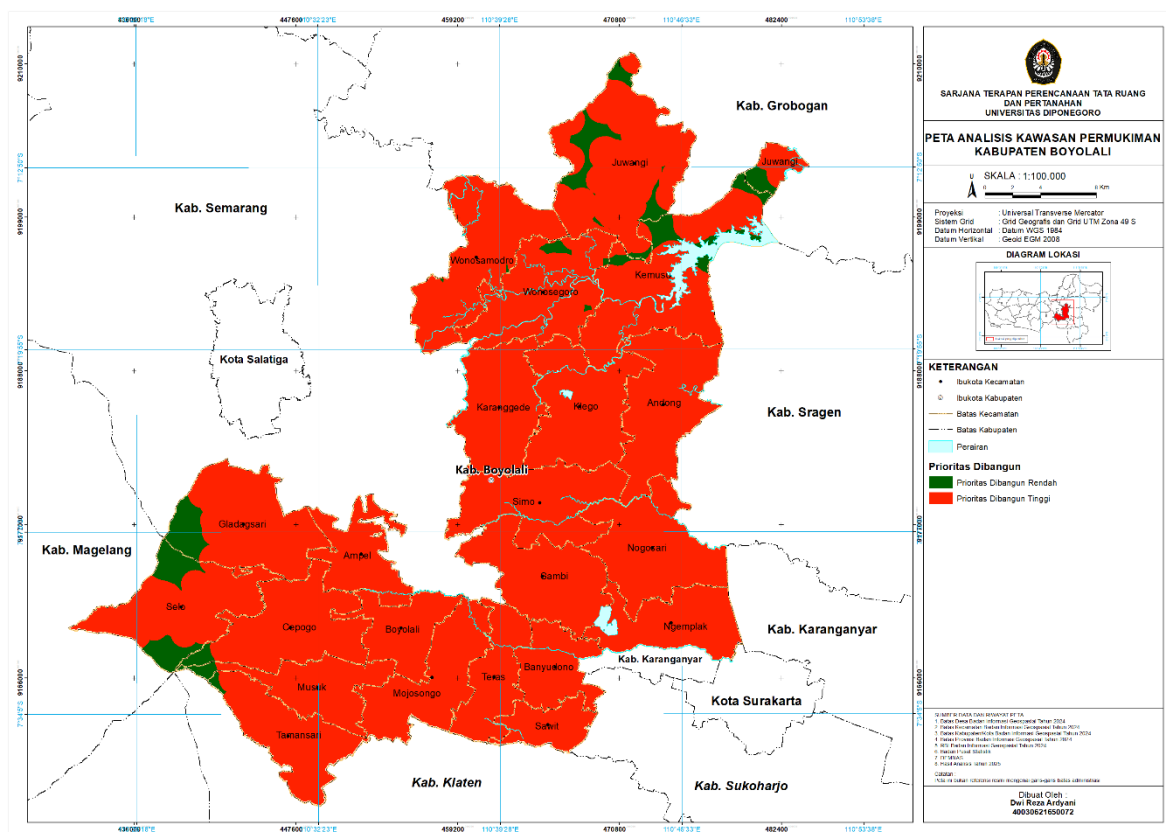
No.	Klasifikasi Kawasan Permukiman	Keterangan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Rendah	Jauh dari Permukiman	5.033,61	4,67%
2	Tinggi	Dekat dari Permukiman	102.733,84	95,33%

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan tabel hasil analisis kawasan permukiman, diketahui bahwa wilayah dengan klasifikasi tinggi atau yang berada dekat dengan permukiman memiliki luas sebesar 102.733,84 hektar atau sekitar 95,33% dari total Kabupaten Boyolali. Sementara itu, kawasan dengan klasifikasi rendah atau yang jauh dari permukiman hanya mencakup 5.033,61 hektar atau 4,67%. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Boyolali lebih dekat dengan permukiman, sehingga potensi keterjangkauan dan

aksesibilitas masyarakat terhadap fasilitas pengelolaan sampah lebih tinggi pada kawasan tersebut.

Dalam penentuan lokasi TPS 3R, hasil ini mengindikasikan bahwa wilayah dengan klasifikasi tinggi lebih direkomendasikan sebagai lokasi prioritas. Hal ini karena kedekatannya dengan permukiman akan mempermudah proses pengumpulan, transportasi, dan distribusi sampah dari sumbernya. Sementara kawasan dengan klasifikasi rendah masih memiliki potensi, namun kurang efisien karena jaraknya yang jauh dari pusat aktivitas masyarakat, sehingga dapat meningkatkan biaya operasional dan mengurangi efektivitas layanan. Dengan demikian, strategi penempatan TPS 3R sebaiknya lebih difokuskan pada kawasan dekat permukiman yang memiliki luasan dominan.



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 5 Peta Analisis Kawasan Permukiman

4.5.4 Kawasan Rawan Bencana Banjir

Analisis kawasan rawan bencana banjir bertujuan untuk mengetahui kawasan yang sangat rentan terjadinya bencana alam banjir. Data utama yang digunakan ialah data bahaya bencana (yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Boyolali) terdiri dari bencana banjir. Dalam hal ini, analisis kawasan rawan bencana banjir menjadi indikator dalam menentukan lokasi potensial penambahan TPS 3R dengan mempertimbangkan lokasi-lokasi yang berdampak

akan bencana alam. Data pendukung dari analisis ini yaitu data *shapefile* batas administrasi dan *shapefile* rawan bencana banjir yang kemudian dilakukan *scoring* dan *reclassify* dan *overlay*. Hasil dari analisis rawan bencana ini berupa sebaran lokasi yang aman dari kerawanan bencana banjir. Berikut merupakan tahap dalam analisis kawasan rawan bencana.

Tabel IV- 22 Klasifikasi Kawasan Rawan Bencana Banjir

Data	Skor	Klasifikasi
• Tidak berada pada kawasan banjir	1	Prioritas Dibangun Tinggi
• Berada pada kawasan banjir	0	Prioritas Dibangun Rendah

Sumber: (Nahlisa dkk., 2024)

Tabel diatas merupakan tahap pengolahan dari analisis kawasan rawan bencana yang menghasilkan klasifikasi Kawasan Prioritas dibangun Rendah, Prioritas dibangun Tinggi. Berdasarkan pengolahan pada tabel diatas, berikut merupakan hasil dari analisis kawasan rawan bencana.

Tabel IV- 23 Hasil Analisis Kawasan Rawan Bencana Banjir

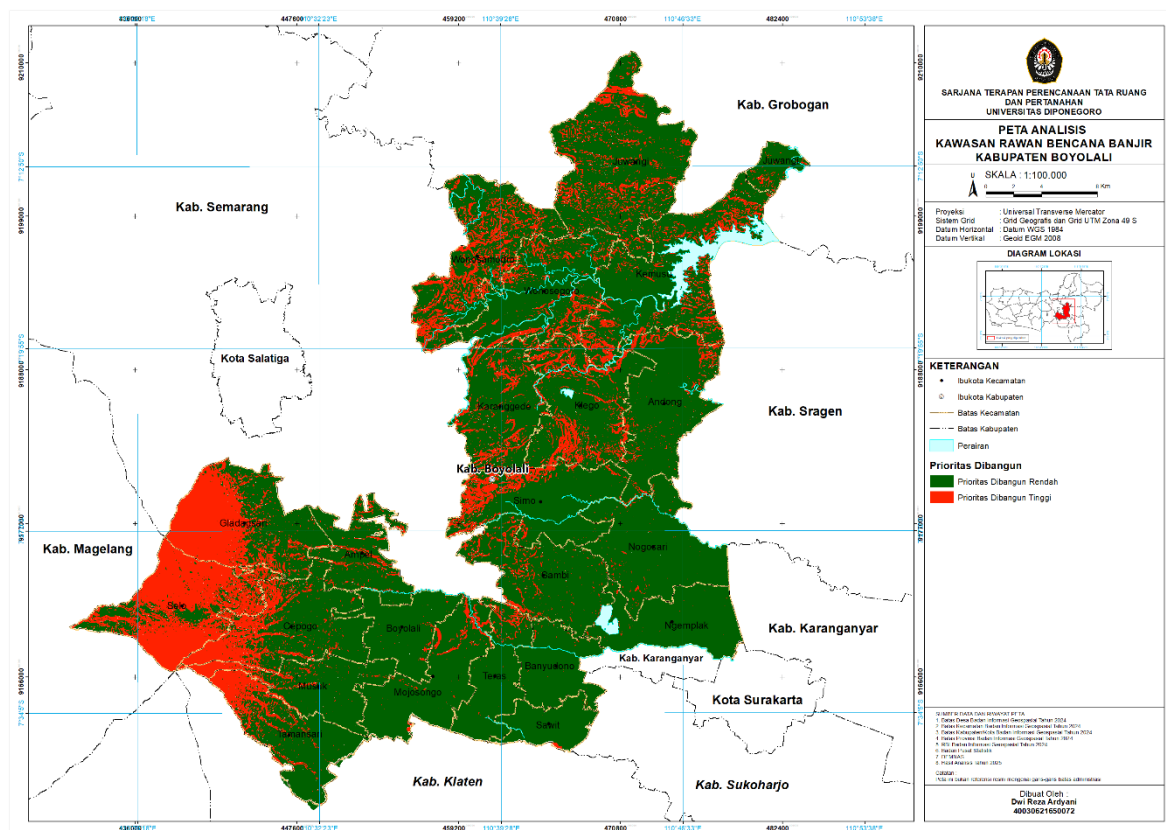
No.	Kawasan Rawan Bencana	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Prioritas dibangun Rendah	84.691, 28	78,49 %
2	Prioritas dibangun Tinggi	23.185, 20	21,51 %

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan tabel diatas, Hampir keseluruhan Kabupaten Boyolali berada pada prioritas dibangun rendah atau berada pada kawasan rawan bencana banjir dengan luas sebesar 84.691, 28 Ha dengan persentase 78,49% dari luas keseluruhan Kabupaten Boyolali. Dan sisanya sebagian Kabupaten Boyolali memiliki kriteria Prioritas dibangun tinggi atau bisa dikatakan bahwa tidak berada pada kawasan banjir yakni sebesar 23.185,20 Ha (21,51%).

Berdasarkan hasil analisis kawasan rawan bencana banjir, Kabupaten Boyolali memiliki 2 klasifikasi yang terdiri dari Kawasan Prioritas dibangun Rendah, Prioritas dibangun Tinggi. Semakin jauh dengan kawasan rawan bencana banjir maka kawasan tersebut semakin berpotensi dalam penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R di Kabupaten Boyolali ataupun sebaliknya. Oleh karena itu, kawasan yang memiliki kriteria tidak berada pada kawasan banjir merupakan kawasan prioritas dalam penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R. Namun demikian, perlu dicatat bahwa pada bagian wilayah yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Magelang, terdapat keberadaan Gunung Merapi dan Gunung Merbabu. Kondisi topografi pegunungan tersebut membuat kawasan

tersebut tidak memungkinkan untuk dijadikan lokasi potensial TPS 3R, mengingat keterbatasan aksesibilitas, risiko bencana alam, serta fungsi kawasan yang sebagian besar masuk dalam kawasan lindung dan konservasi. Berikut merupakan hasil analisis kawasan rawan bencana banjir secara spasial dalam bentuk peta.



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 6 Peta Kawasan Rawan Bencana Banjir

4.5.5 Analisis Tutupan Lahan

Analisis tutupan lahan bertujuan untuk mengetahui sebaran dari kawasan terbangun dan kawasan non terbangun. Dalam hal ini, analisis tutupan lahan menjadi indikator dalam menentukan lokasi potensial penambahan TPS 3R dengan mempertimbangkan lokasi yang berada pada Kawasan non terbangun. Data pendukung dari analisis ini yaitu *shapefile* data tutupan lahan. Hasil dari analisis tutupan lahan ini berupa peta tutupan lahan. Berikut merupakan tahap dalam analisis tutupan lahan.

Tabel IV- 24 Klasifikasi Tutupan Lahan

Data	Kelas	Keterangan	Skor	Klasifikasi
Tutupan Lahan	Kawasan Non Terbangun	Non Terbangun	1	Prioritas Dibangun Tinggi
	Kawasan Terbangun	Eksisting	0	Prioritas Dibangun Rendah

Sumber: (Nahlisa dkk., 2024)

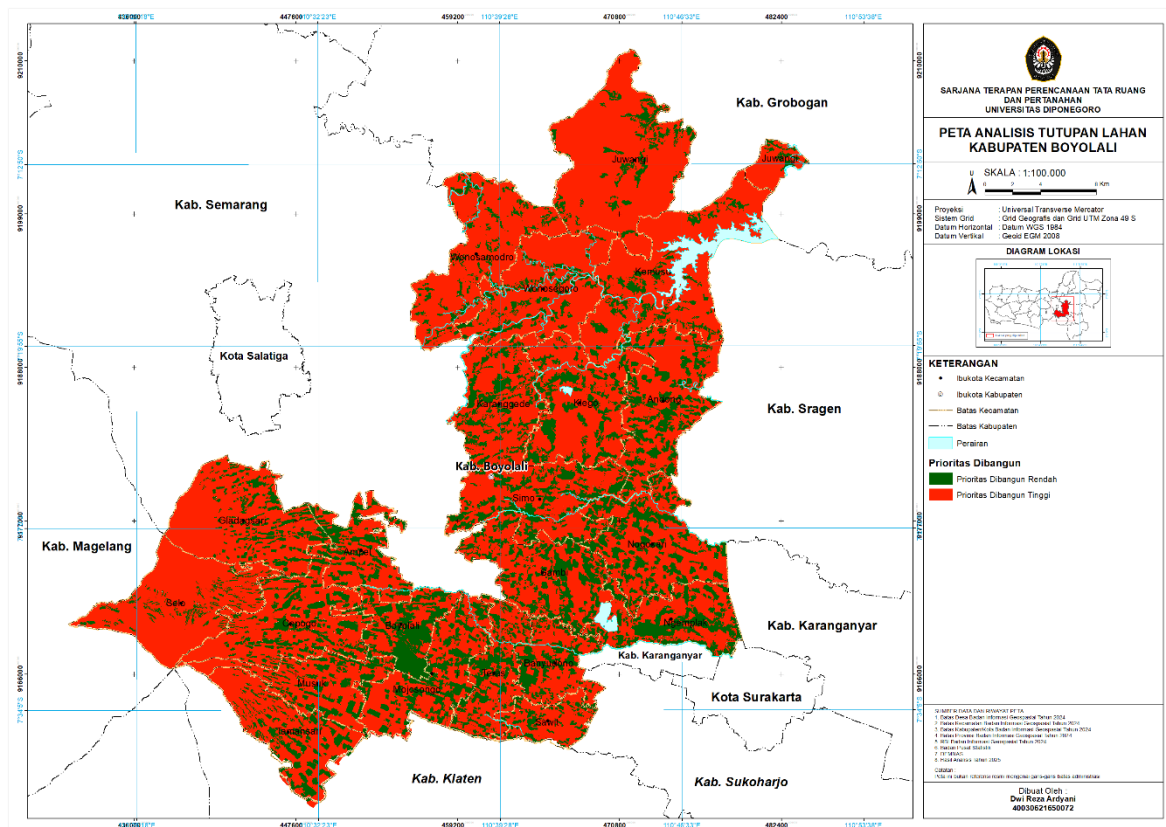
Tabel diatas merupakan tahap pengolahan dari analisis tutupan lahan yang menghasilkan klasifikasi prioritas dibangun tinggi, dan prioritas dibangun rendah. Berdasarkan pengolahan pada tabel diatas, berikut merupakan hasil dari analisis tutupan lahan.

Tabel IV- 25 Hasil Analisis Tutupan Lahan

No.	Tutupan Lahan	Keterangan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Rendah	Kawasan Terbangun	26.635, 16	24,71 %
2	Tinggi	Kawasan Non Terbangun	81.194, 49	75,29 %

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan tabel diatas, tiga per empat kawasan Kabupaten Boyolali merupakan kawasan non terbangun, yang berarti memiliki kriteria prioritas dibangun tinggi dengan luas 81.194,49 Ha atau 75,29% dari luas Kabupaten Boyolali. Sedangkan untuk kawasan terbangun yang memiliki kriteria dibangun rendah memiliki luasan 26.635,16 Ha atau hanya 24,71% dari luas Kabupaten Boyolali. Berikut merupakan hasil analisis spasial (peta) untuk analisis tutupan lahan dalam penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R di Kabupaten Boyolali.



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 7 Peta Analisis Tutupan Lahan

Berdasarkan hasil analisis, Peta diatas memiliki 2 klasifikasi yang terdiri dari rendah,

dan tinggi. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing klasifikasi.

- Kawasan non terbangun merupakan kawasan yang paling dominan dari lainnya, kawasan non terbangun juga tersebar merata diseluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Boyolali. Kawasan non terbangun merupakan Kawasan prioritas dalam penentuan lokasi potensial TPS 3R karena kondisi eksisting berupa sawah, tegalan, perkebunan, hutan, semak belukar, hamparan pasir dan padang rumput.
- Kawasan terbangun merupakan kawasan yang dominan kedua setelah kawasan non terbangun. Persebarannya mengikuti persebaran permukiman yang ada di Kabupaten Boyolali. Dalam penentuan lokasi potensial TPS 3R, kawasan terbangun merupakan kawasan non prioritas dalam penentuan lokasi potensial TPS 3R karena kawasan terbangun diperuntukkan untuk dikembangkan baik dalam sumber daya alam, sumber daya manusia dan sumber daya buatan.

4.5.6 Analisis Lahan Sawah Dilindungi (LSD) / KP2B

Analisis lahan sawah dilindungi bertujuan untuk mengetahui persebaran dari lahan sawah yang dilindungi yang telah tercantum pada Peraturan Daerah Kabupaten Boyolali Nomor 3 Tahun 2022 Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2016 Tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Dalam hal ini, analisis lahan sawah dilindungi dan KP2B menjadi indikator dalam menentukan lokasi potensial penambahan TPS 3R dengan mempertimbangkan lokasi yang berada tidak dekat dari lahan sawah dilindungi maupun KP2B. Data pendukung dari analisis ini yaitu *shapefile* batas administrasi dan *shapefile* lahan sawah dilindungi yang kemudian dilakukan *skoring* dan *overlay*. Hasil dari analisis tutupan lahan ini berupa peta lahan sawah dilindungi. Berikut merupakan proses pengolahan dari analisis lahan sawah dilindungi.

Tabel IV- 26 Klasifikasi Lahan Sawah Dilindungi

Data	Kelas	Keterangan	Skor	Klasifikasi
LSD	Non-LSD	Budidaya	1	Prioritas Dibangun Tinggi
	LSD	Lindung	0	Tidak Dapat Dibangun

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Tabel diatas merupakan tahap pengolahan dari analisis LSD yang menghasilkan klasifikasi prioritas dibangun tinggi, dan tidak dapat dibangun. Berdasarkan pengolahan pada tabel diatas, berikut merupakan hasil dari analisis LSD.

Tabel IV- 27 Hasil Analisis Lahan Sawah Dilindungi

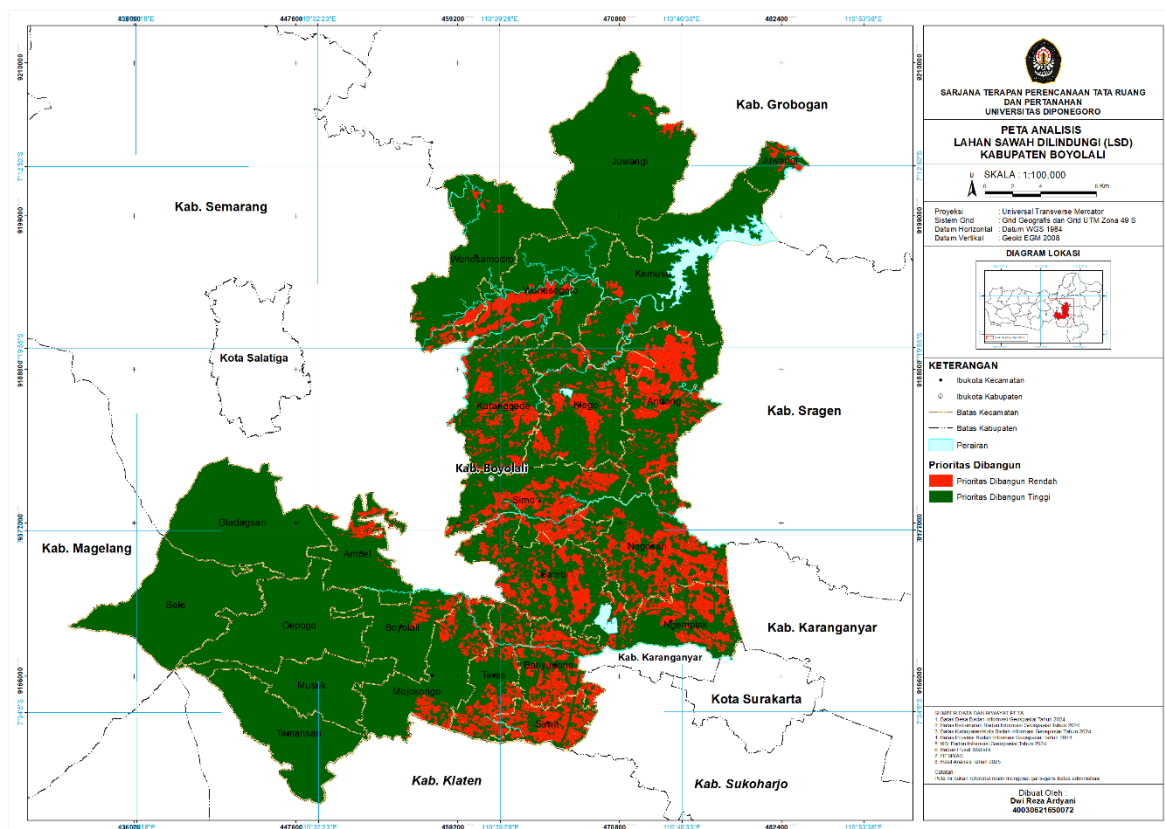
No.	Lahan Sawah Dilindungi	Luas (Ha)	Persentase (%)
-----	------------------------	-----------	----------------

1	LSD	17.908,17	16,61%
2	Non LSD	89.941,25	83,39%

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan tabel diatas, sebagian besar dari Kawasan Kabupaten Boyolali merupakan non LSD (lahan sawah dilindungi) yakni sebesar 89.941,25 Ha dengan persentase 83,39% dari luas keseluruhan Kabupaten Boyolali. Sedangkan dari LSD (lahan sawah dilindungi) hanya sebesar 17.908,17 Ha atau hanya 16,61% dari luas keseluruhan Kabupaten Boyolali.

Analisis lahan sawah dilindungi pada Kabupaten Boyolali terdiri dari 2 klasifikasi yaitu LSD dan non LSD. Kawasan LSD merupakan kawasan yang tidak berpotensi atau tidak dapat diperuntukkan dalam penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R di Kabupaten Boyolali karena LSD merupakan kawasan pertanian yang dipertahankan. Selanjutnya kawasan dengan kriteria non LSD merupakan kawasan prioritas dalam penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R, karena merupakan diluar kawasan pertanian yang dipertahankan. Berikut merupakan hasil analisis lahan sawah dilindungi secara spasial dalam bentuk peta.



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 8 Peta Analisis LSD/KP2B

4.5.7 Analisis Kawasan Sempadan Badan Air

Analisis kawasan sempadan badan air bertujuan untuk mengidentifikasi potensi lokasi untuk dibangun TPS 3R berdasarkan keberadaan badan air yaitu sungai, danau, dan waduk. Hasil dari analisis kawasan sempadan badan air ini adalah klasifikasi kawasan dengan prioritas dibangun tinggi yaitu kawasan yang bukan merupakan kawasan sempadan, serta kawasan dengan prioritas dibangun rendah yaitu kawasan yang kondisinya adalah kawasan sempadan baik sempadan sungai, danau, maupun waduk. Berikut merupakan tahap dalam analisis kawasan sempadan badan air.

Tabel IV- 28 Klasifikasi Analisis Kawasan Sempadan Badan Air

Data	Skor Akhir	Klasifikasi
• Jarak dari badan air >100 m	1	Prioritas Dibangun Tinggi
• Jarak dari badan air $\leq$ 100 m	0	Prioritas Dibangun Rendah

Sumber: (Nahlisa dkk., 2024)

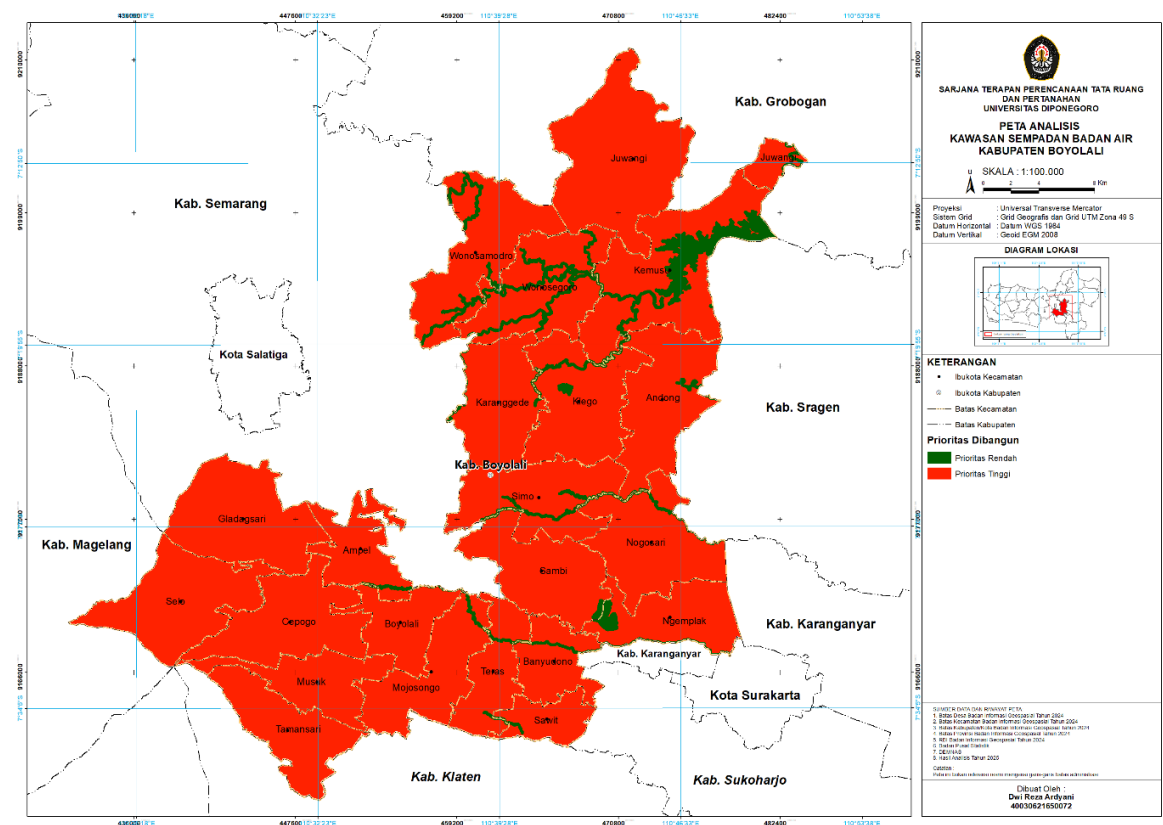
Tabel diatas merupakan tahap pengolahan dari analisis kawasan sempadan badan air yang menghasilkan klasifikasi prioritas dibangun rendah dan prioritas dibangun tinggi. Berdasarkan pengolahan pada tabel diatas, berikut merupakan hasil dari analisis kawasan sempadan badan air.

Tabel IV- 29 Hasil Analisis Kawasan Sempadan Badan Air

No.	Kawasan Rawan Bencana	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Prioritas Dibangun Rendah	5.725,73	5.23%
2	Prioritas Dibangun Tinggi	103.852,20	94.77%

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan tabel diatas didapatkan bahwa Kabupaten Boyolali didominasi oleh kawasan dengan prioritas dibangun tinggi sebesar 94.77%% dari aspek kawasan sempadan badan air. Kondisi tersebut dikarenakan kawasan sempadan badan air hanya seluas 5.725,73Ha atau 5,23% dari luas keseluruhan Kabupaten Boyolali. Berikut merupakan hasil analisis kawasan sempadan badan air secara spasial dalam bentuk peta.



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 9 Peta Analisis Kawasan Sempadan Badan Air

4.6 Penentuan Lokasi Potensial

Analisis penentuan lokasi potensial bertujuan untuk mengetahui lokasi yang berpotensi untuk penambahan TPS 3R yang ada di Kabupaten Boyolali. Analisis penentuan lokasi potensial merupakan hasil akhir yang berupa gabungan dari beberapa analisis-analisis sebelumnya yang merupakan indikator dalam penentuan lokasi potensial yaitu analisis fungsi kawasan, jalan utama, kawasan permukiman, kawasan rawan bencana banjir, tutupan lahan, lahan sawah dilindungi, dan Badan Air. Hasil dari analisis tersebut dilakukan *skoring* dan *overlay* untuk memunculkan hasil akhir berupa sebaran dari kawasan yang berpotensi sebagai lokasi penambahan TPS 3R yang ada di Kabupaten Boyolali ditahun perencanaan.

Perhitungan untuk menentukan lokasi potensial, dilakukan dengan cara skoring untuk menentukan klasifikasi tiap kategori. Metode yang di gunakan yaitu metode sturges, untuk pengertian dari Metode Sturges ialah salah satu metode statistik yang digunakan untuk menghitung jumlah kelas (K) berdasarkan banyaknya data (n), sehingga data dapat dibagi ke dalam kelompok-kelompok (kelas interval) yang seimbang dan representative (F. K. Sakti & Wijaya, 2020). Rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah kelas sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 7 \\
 &= 3,7 \Rightarrow 4
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan dengan metode sturges yang telah dilakukan, jumlah kelas dalam penentuan lokasi potensial ini terbagi menjadi 4 kelas. Berikut merupakan tabel klasifikasi setiap masing-masing interval.

Tabel IV- 30 Kelas Interval

Kelas Interval	Klasifikasi
1	Tidak Prioritas
2	Cukup Prioritas
3	Prioritas
4	Sangat Prioritas

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Perhitungan selanjutnya untuk menentukan lokasi potensial ialah mencari rentang nilai(panjang interval) dalam masing-masing kelas interval. Rumus yang digunakan untuk mendapatkan panjang kelas interval sebagai berikut:

$$\text{Panjang Interval} : \frac{\text{Jumlah skor tertinggi tiap analisis} - \text{Jumlah skor terendah tiap analisis}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

Dalam penentuan jumlah skor tertinggi dan skor terendah pada setiap analisis tersebut dilakukan penjumlahan untuk menemukan masing-masing jumlah skor baik skor tertinggi maupun untuk jumlah skor terendah. Berikut merupakan tabel masing-masing skor tertinggi dan skor terendah untuk setiap analisis yang telah dilakukan.

Tabel IV- 31 Jumlah Skor Tiap Analisis

No	Analisis	Skor Tertinggi	Skor Terendah
1	Fungsi Kawasan	1	0
2	Jalan Utama	1	0
3	Permukiman	1	0
4	Rawan Bencana Banjir	1	0
5	Tutupan Lahan	1	0
6	LSD	1	0
7	Analisis Sempadan	1	0
Total		7	0

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan Tabel diatas, dapat diketahui bahwa skor tertinggi pada setiap analisis memiliki jumlah skor yaitu 7 sedangkan, untuk skor terendah memiliki jumlah skor total yaitu 0. Langkah selanjutnya, setelah mendapatkan masing-masing jumlah skor tertinggi dan jumlah skor terendah dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Panjang Interval} : \frac{7 - 1}{4} = 1,5$$

Sehingga didapatkan panjang kelas intervalnya, kemudian dilakukan klasifikasi seperti yang dijelaskan dibawah ini.

Tabel IV- 32 Rentang Skor Klasifikasi Penentuan Lokasi Potensial

Kelas	Klasifikasi	Kategori
1	1-2	Tidak Prioritas
2	3-4	Cukup Prioritas
3	5-6	Prioritas
4	7-8	Sangat Prioritas

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Tabel diatas merupakan hasil total skoring dari beberapa analisis yang digunakan dalam penentuan lokasi potensial. Pada tabel tersebut untuk rentang skor 1-2 memiliki klasifikasi tidak prioritas, skor 3-4 memiliki klasifikasi cukup prioritas, lalu untuk skor 5-6 memiliki klasifikasi prioritas, Lalu terakhir untuk rentang skor 7-8 memiliki klasifikasi sangat prioritas. Sehingga didapatkan klasifikasi Penentuan Lokasi Potensial sebagai berikut.

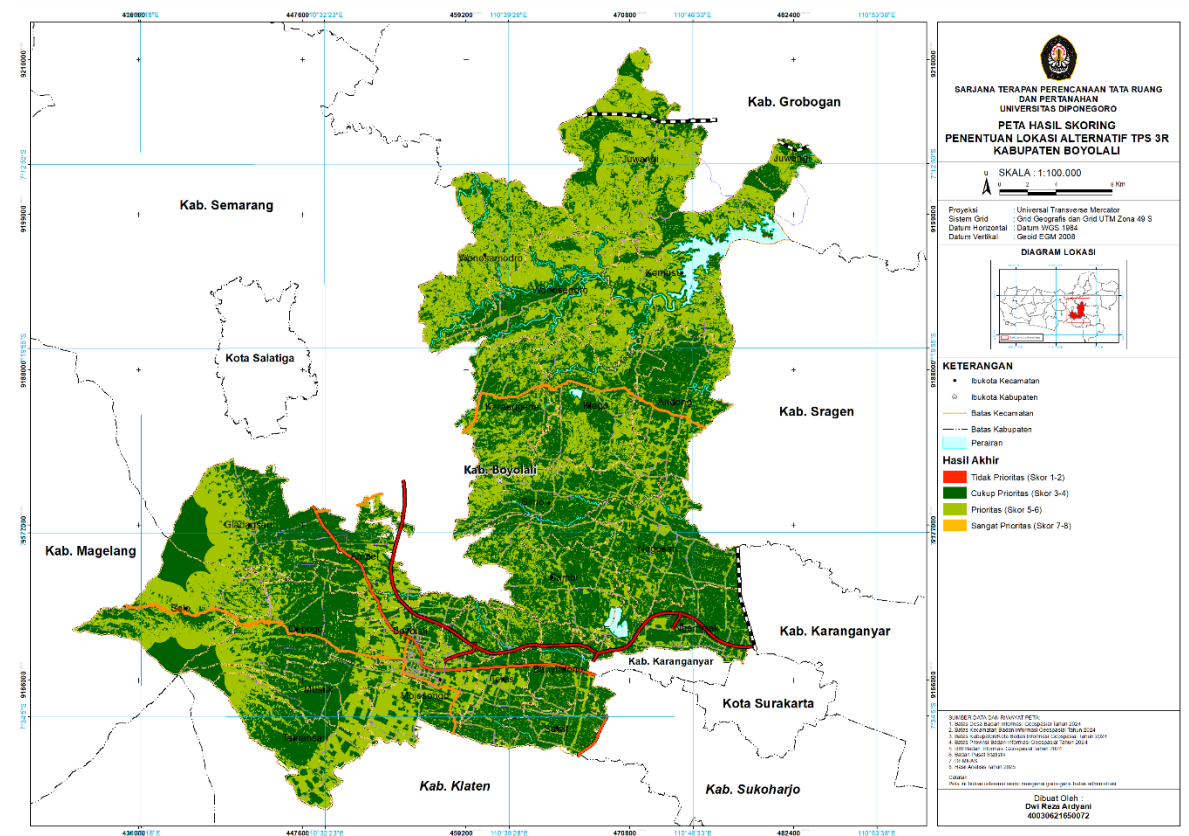
Tabel IV- 33 Klasifikasi Penentuan Lokasi Potensial

Aspek Pertimbangan	Skor Akhir	Klasifikasi
• Fungsi Kawasan • Jalan Utama • Permukiman • Rawan Bencana • Tutupan Lahan	7-8	Sangat Prioritas
	5-6	Prioritas
	3-4	Cukup Prioritas
• LSD • Analisis Sempadan	1-2	Tidak Prioritas

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil akhir perhitungan pada tabel diatas, maka akan didapatkan 4 klasifikasi lokasi potensial yang terdiri dari Tidak Prioritas, Cukup Prioritas, Prioritas dan Sangat prioritas. Berikut merupakan peta hasil skoring beserta penjelasan dari keempat

klasifikasinya.



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 10 Peta Hasil Skoring Penentuan Lokasi Alternatif TPS 3R Kabupaten Boyolali Tahun 2039

Tabel IV- 34 Luas Hasil Skoring Penentuan Lokasi Alternatif TPS 3R Kabupaten Boyolali

No.	Klasifikasi	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Kawasan Tidak Prioritas	56,64	0,05%
2	Kawasan Cukup Prioritas	56.456,20	52,28%
3	Kawasan Prioritas	50.124,14	47,01%
4	Kawasan Sangat Prioritas	87,61	0,08%

Sumber :Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil analisis dari *overlay* yang telah dilakukan, menghasilkan 4 klasifikasi terdiri dari Kawasan Tidak Prioritas, Kawasan Cukup Prioritas, Kawasan Prioritas, Kawasan Sangat Prioritas. Melihat peta hasil skoring penentuan lokasi alternatif TPS 3R di Kabupaten Boyolali sebagian Kabupaten Boyolali di dominasi oleh Kawasan Cukup Prioritas dan Kawasan Prioritas.

Berdasarkan peta hasil skoring penentuan lokasi alternatif TPS 3R di Kabupaten Boyolali, terlihat bahwa kawasan yang memiliki tingkat prioritas sangat tinggi berada di wilayah perkotaan dan sekitarnya. Kecamatan yang termasuk dalam kategori ini antara lain

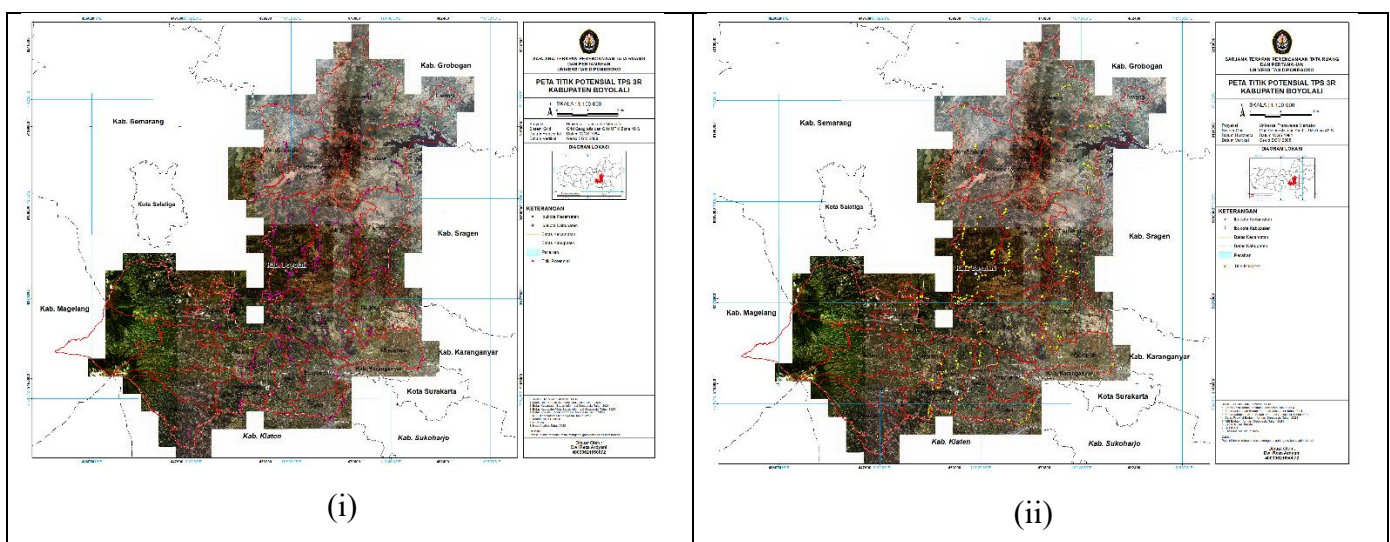
Boyolali, Mojosongo, Banyudono, Teras, Ngemplak, dan Sawit yang merupakan wilayah padat penduduk dengan kebutuhan pengelolaan sampah lebih besar. Walaupun kawasan sangat prioritas tidak terlihat dominan dalam satu area tertentu, namun penyebarannya dapat dijumpai di hampir seluruh kecamatan di Kabupaten Boyolali. Sementara itu, wilayah dengan kategori prioritas sedang meliputi Kecamatan Ampel, Sambu, Nogosari, Karanggede, dan Simo yang memiliki potensi timbunan sampah cukup signifikan. Adapun kawasan yang dikategorikan cukup prioritas berada di bagian utara dan barat seperti Kecamatan Musuk, Kemusu, Wonosegoro, dan Juwangi, sedangkan wilayah tidak prioritas cenderung berada di kawasan lereng gunung, yaitu Kecamatan Selo, Cepogo, Tamansari, dan Gladagsari yang berfungsi sebagai kawasan lindung dan kurang sesuai untuk pembangunan TPS 3R.

- Kawasan Tidak Prioritas (0% memenuhi syarat) merupakan kawasan yang termasuk dalam kawasan lindung yang merupakan kawasan yang dilindungi dan tidak ada kegiatan masyarakat didalamnya, kawasan ini juga jauh dari jalan besar atau jalan utama. Selain itu kawasan ini juga jauh dari kawasan permukiman/kawasan yang menjadi tempat tinggal penduduk, berada di lahan terbangun dan juga kawasan ini dekat dengan kawasan rawan bencana banjir sehingga rentan terkena bencana banjir. Selain itu, Kawasan ini berada di Lahan Sawah Dilindungi (LSD) / KP2B, serta dekat dengan Badan Air. Maka dari itu, kawasan ini tidak direkomendasikan untuk penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R pada Kabupaten Boyolali di tahun rencana.
- Kawasan Cukup Prioritas (<50% memenuhi syarat) merupakan kawasan pilihan ketiga setelah kawasan prioritas. Hal ini karena dari segi fungsi kawasan berada pada Sebagian Kawasan lindung dan kawasan budidaya, Kawasan ini cukup dekat dengan kawasan permukiman, namun untuk menjangkau jalan besar atau jalan utama lumayan jauh, sehingga pada lokasi tersebut tingkat aksesibilitas masuk dalam kriteria sedang, sebagian besar Kawasan ini tidak berada di Kawasan Lahan Sawah Dilindungi (LSD)/KP2B. Selain itu, Kawasan ini berada di Lahan Terbangun, dari segi keamanan kurang baik juga, karena lokasinya rawan bencana banjir serta, sebagian besar berada di dekat badan air. Maka dari itu, kawasan ini dapat dikatakan menjadi kawasan cadangan untuk penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R pada Kabupaten Boyolali di tahun rencana.
- Kawasan prioritas (>50% memenuhi syarat) merupakan kawasan yang menjadi lokasi yang berpotensi kedua untuk penambahan TPS 3R di Kabupaten Boyolali. Karena dari segi fungsi kawasan juga berada pada kawasan budidaya dan juga

dekat dengan kawasan permukiman, di Lahan Non Terbangun serta jalan besar atau jalan utama, sehingga pada Lokasi tersebut tingkat aksesibilitas tinggi dan mudah dijangkau oleh masyarakat. Selain itu dari segi keamanan juga baik, karena jauh dari kawasan rawan banjir. Kawasan ini tidak berada di Kawasan Lahan Sawah Dilindungi (LSD)/KP2B, dan jauh dari badan air. Maka dari itu, kawasan yang prioritas ini menjadi kawasan yang direkomendasikan untuk penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R pada Kabupaten Boyolali di tahun rencana.

- Kawasan sangat prioritas (100% memenuhi syarat) merupakan kawasan yang menjadi lokasi yang sangat berpotensi untuk penambahan TPS 3R di Kabupaten Boyolali. Karena dari segi fungsi kawasan berada pada kawasan budidaya dan juga dekat dengan kawasan permukiman, di Lahan Non Terbangun serta jalan besar atau jalan utama, sehingga pada Lokasi tersebut tingkat aksesibilitas tinggi dan mudah dijangkau oleh masyarakat. Selain itu dari segi keamanan juga baik, karena jauh dari kawasan rawan banjir. Kawasan ini tidak berada di Kawasan Lahan Sawah Dilindungi (LSD)/KP2B, dan jauh dari badan air. Maka dari itu, kawasan yang prioritas ini menjadi kawasan yang direkomendasikan untuk penentuan lokasi potensial penambahan TPS 3R pada Kabupaten Boyolali di tahun rencana.

Setelah mendapatkan Lokasi potensial, Langkah selanjutnya, dapat dilihat sebagai berikut.

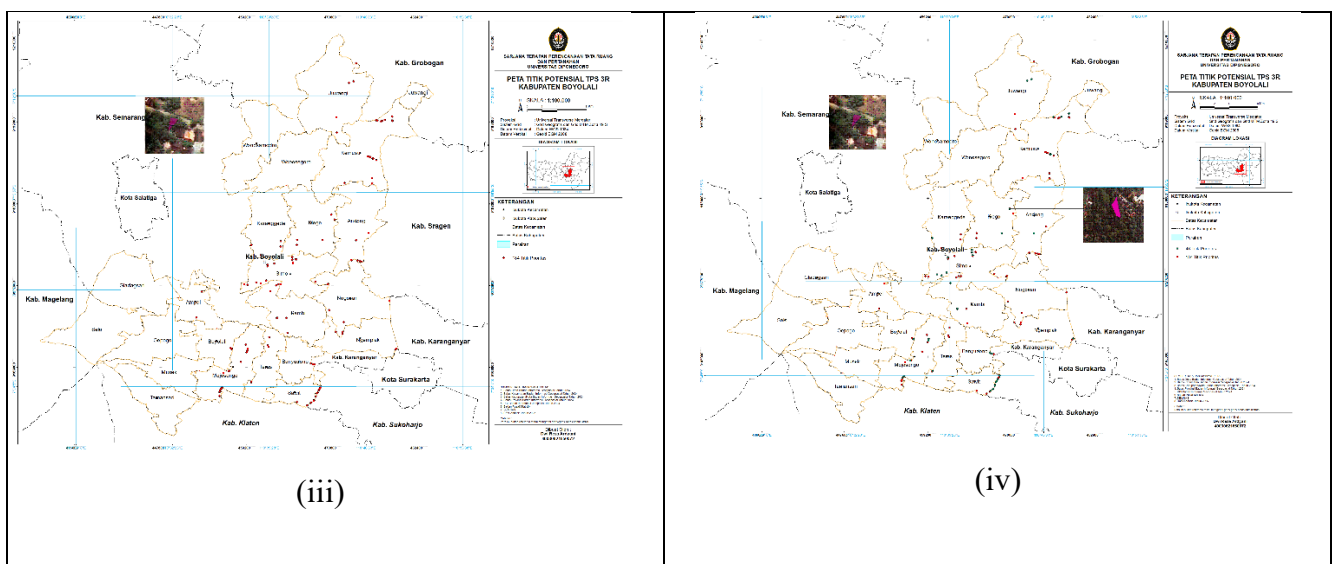


Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 11 Proses Pemilihan Lokasi Potensial

Setelah dilakukan proses overlay secara menyeluruh hingga diperoleh skor beserta

klasifikasinya, dipilih kategori dengan skor 7–8 yang termasuk dalam klasifikasi sangat prioritas (**Gambar IV-11 point (i)**). Dari hasil analisis tersebut, setelah dilakukan proses explode, teridentifikasi sebanyak 543 lokasi potensial. Hasil identifikasi awal menunjukkan terdapat 543 lokasi potensial yang dapat dijadikan alternatif pembangunan TPS 3R. Namun, tidak semua lokasi tersebut memenuhi standar kelayakan lahan. Salah satu kriteria penting yang digunakan dalam proses seleksi adalah luas minimum lahan sebesar 200 meter persegi. Setelah dilakukan proses penyaringan berdasarkan kriteria tersebut, jumlah lokasi potensial menyusut menjadi 353 titik (**Gambar IV-11 point (ii)**). Lokasi-lokasi inilah yang kemudian dianggap layak untuk dipertimbangkan lebih lanjut dalam tahap analisis berikutnya.



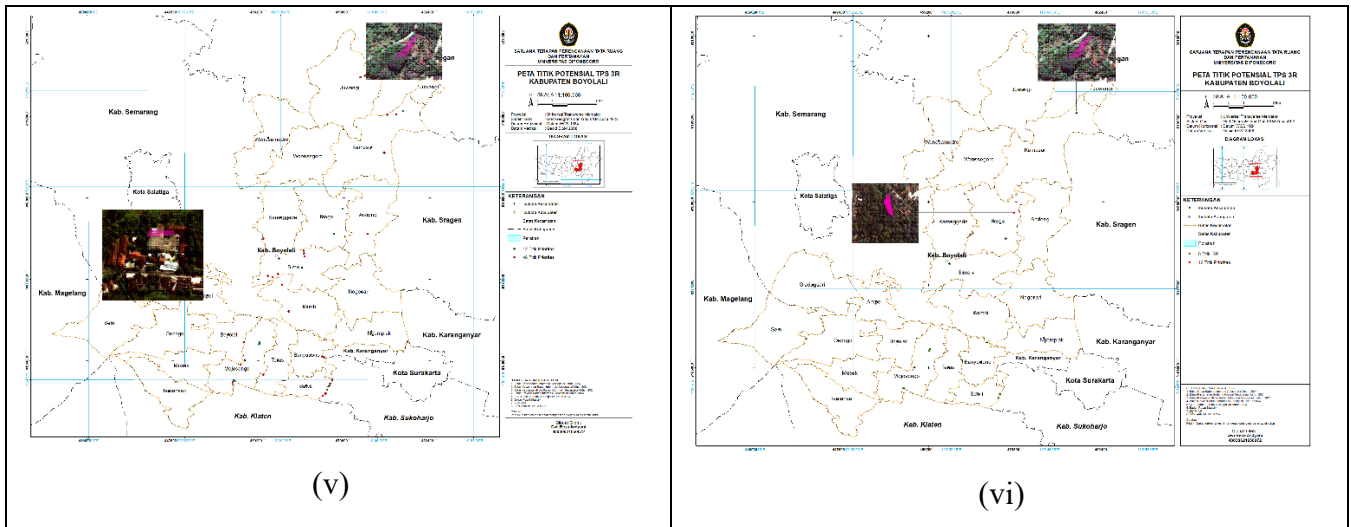
Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 12 Proses Overlay Lokasi Potensial dengan Kriteria Luasan dan Status Kepemilikan Tanah

Tahap berikutnya dilakukan proses overlay antara 353 lokasi potensial dengan data status hak kepemilikan tanah. Dari berbagai status hak tanah yang ada, hanya lokasi dengan status hak pakai yang diprioritaskan karena dianggap paling memungkinkan untuk mendukung fungsi pelayanan publik. Hasil overlay menunjukkan bahwa dari total 353 lokasi potensial, hanya 299 lokasi yang berada pada lahan dengan status hak pakai dan Tanah Kosong (Tanah Milik Negara) (**Gambar IV-12 point (iii)**).

Setelah diperoleh 184 lokasi potensial dengan status hak tanah berupa hak pakai, dilakukan proses seleksi lebih lanjut berdasarkan luas minimum lahan. Kriteria luas lahan yang digunakan tetap sama, yakni 200 m². Hasil dari proses eliminasi ini menunjukkan bahwa dari total 299 lokasi potensial, hanya tersisa 118 lokasi yang memenuhi syarat luas

minimum sekaligus memiliki status hak tanah yang jelas (**Gambar IV-12 point (iv)**).



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 13 Proses Validasi Lokasi Potensial

Tahap berikutnya adalah melakukan validasi lapangan secara tidak langsung terhadap 118 titik potensial melalui pemanfaatan citra satelit resolusi tinggi (CSRT) dan Google Earth Pro. Validasi ini bertujuan untuk memastikan kesesuaian kondisi eksisting di lapangan dengan hasil analisis spasial yang sebelumnya diperoleh. Hasil validasi menunjukkan bahwa sebagian dari titik potensial tersebut tidak sesuai dengan kondisi eksisting. Beberapa lokasi ternyata sudah terdapat bangunan permanen, sementara lokasi lainnya berada pada area yang digunakan sebagai jalan. Setelah dilakukan validasi tidak langsung menggunakan citra satelit resolusi tinggi (CSRT) dan Google Earth Pro, dari total 118 lokasi potensial hanya 82 lokasi yang sesuai dengan kondisi eksisting dan dapat dipertimbangkan lebih lanjut (**Gambar IV-13 point (v)**). Selanjutnya, 82 lokasi potensial tersebut divalidasi secara langsung di lapangan untuk memastikan kelayakan aktual.

Hasil survei menunjukkan bahwa 4 lokasi tidak memenuhi kriteria teknis, dengan rincian 2 lokasi berada terlalu dekat dengan badan sungai sehingga berpotensi menimbulkan risiko lingkungan, 1 bangunan baru dan 1 lokasi berada jauh dari jalan utama serta tidak memiliki aksesibilitas memadai. Dengan demikian, jumlah akhir lokasi potensial yang benar-benar layak untuk pembangunan TPS 3R tersisa 78 titik (**Gambar IV-13 point (vi)**).

Setelah seluruh kriteria terpenuhi dan proses penentuan lokasi diselesaikan, tahap selanjutnya adalah menyusun serta menyajikan peta area lokasi potensial. Peta ini berfungsi sebagai output akhir yang merepresentasikan secara visual seluruh titik ideal yang berhasil

lolos dari tahapan seleksi dan eliminasi. Dengan demikian, peta tersebut menjadi rekomendasi strategis yang jelas, informatif, dan mudah dipahami sebagai dasar perencanaan pembangunan TPS 3R di masa mendatang. Berikut merupakan peta Lokasi potensial di setiap persebarannya.



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 14 Peta Lokasi Potensial 1 TPS 3R Kecamatan Mojosoongo



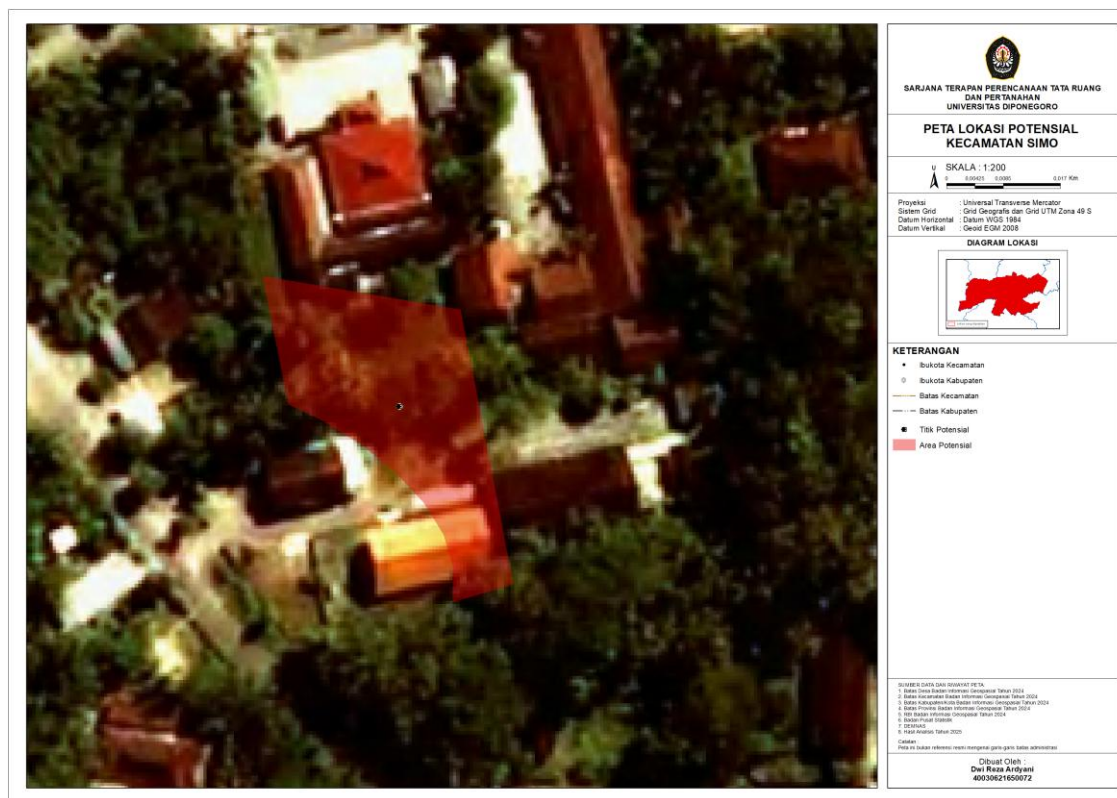
Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 15 Peta Lokasi Potensial 2 TPS 3R Kecamatan Mojosoongo



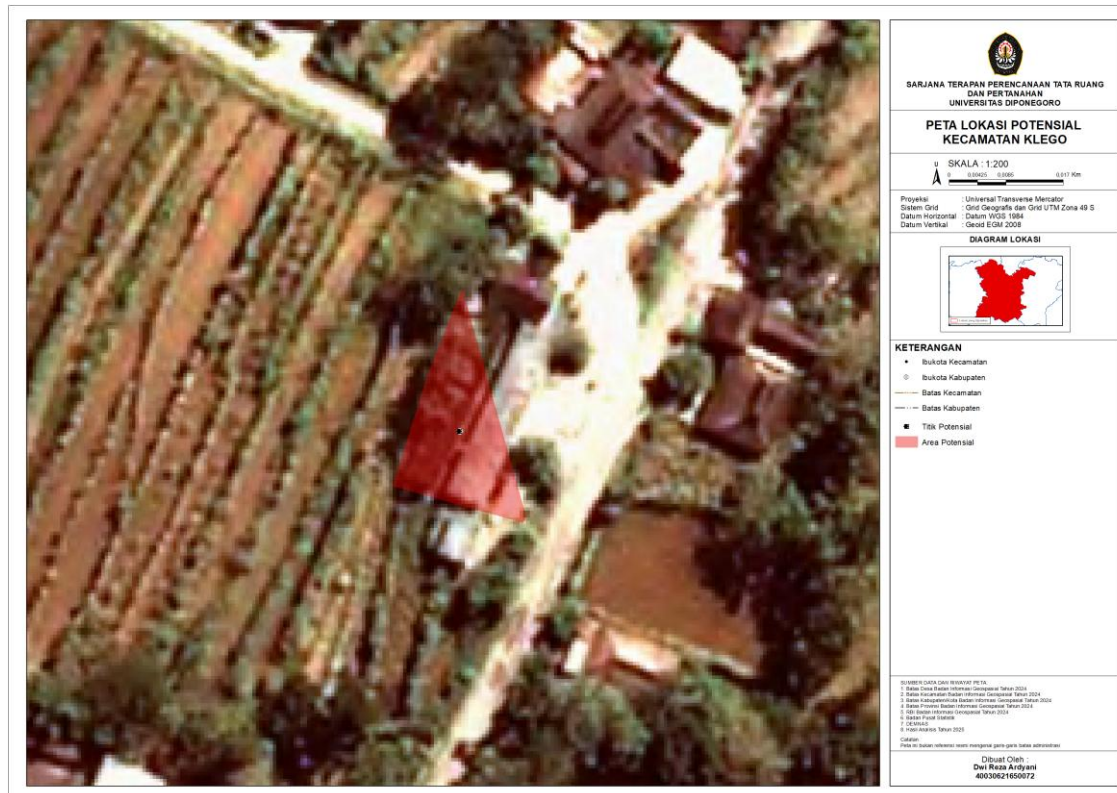
Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 16 Peta Lokasi Potensial 3 TPS 3R Kecamatan Mojosoongo



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 19 Peta Lokasi Potensial 2 TPS 3R Kecamatan Simo



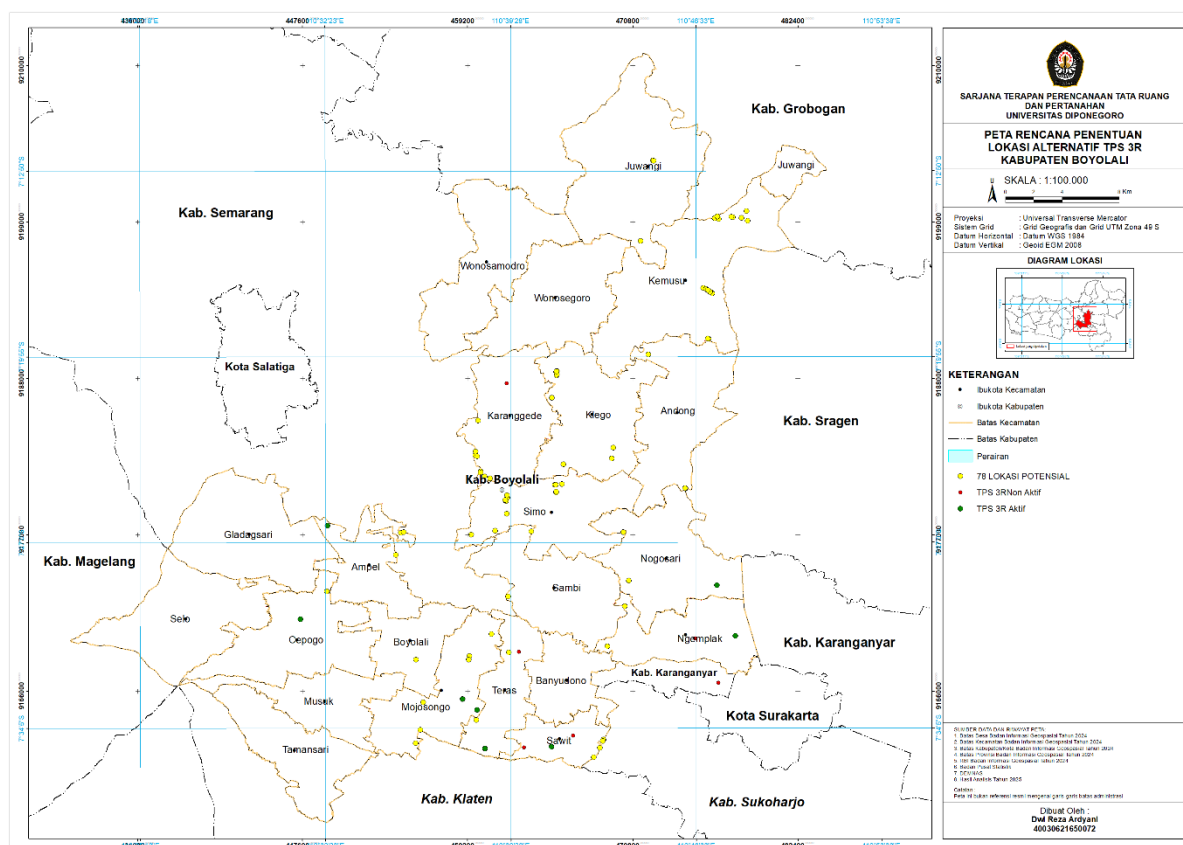
Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 20 Peta Lokasi Potensial TPS 3R Kecamatan Klego



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 21 Peta Lokasi Potensial TPS 3R Kecamatan Kemusu



Sumber :Hasil Analisis, 2025

Gambar IV- 22 Peta Penentuan Lokasi Alternatif TPS 3R Kabupaten Boyolali Tahun 2039

Berdasarkan peta Rencana Penentuan Lokasi Alternatif TPS 3R Kabupaten Boyolali Tahun 2039, dapat diinterpretasikan bahwa proses seleksi lokasi TPS 3R dilakukan secara bertahap dengan mempertimbangkan aspek teknis maupun regulatif. Pada tahap awal, hasil analisis spasial menunjukkan terdapat 184 titik calon lokasi TPS 3R berstatus Hak Pakai serta 115 titik Lokasi TPS 3R yang berstatus Tanah Negara yang tersebar di seluruh kecamatan. Namun, jumlah tersebut tidak semuanya dapat dipertahankan karena harus melalui proses eliminasi menggunakan dua kriteria utama. Pertama, status kepemilikan lahan yang sesuai untuk pembangunan fasilitas publik, yaitu lahan dengan tipe hak pakai, dan Tanah Kosong (Tanah Milik Negara) sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Pokok Agraria yang menyebutkan bahwa lahan dengan hak pakai dan Tanah Negara lebih fleksibel untuk dimanfaatkan oleh instansi pemerintah maupun masyarakat dalam kepentingan bersama. Kedua, ketersediaan luas lahan minimal 200 m² sebagai syarat teknis yang tercantum dalam Permen PU No. 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Setelah dilakukan overlay dan eliminasi berdasarkan dua kriteria tersebut, maka dari total 184 dan 115 titik awal hanya tersisa 78 titik potensial yang benar-benar memenuhi persyaratan baik dari sisi legalitas maupun teknis. Justifikasi ini menunjukkan bahwa proses penentuan lokasi TPS 3R bukan hanya didasarkan pada ketersediaan ruang, tetapi juga pada kepastian hukum kepemilikan tanah dan standar teknis minimum yang menjamin keberlanjutan serta legalitas operasional TPS 3R.