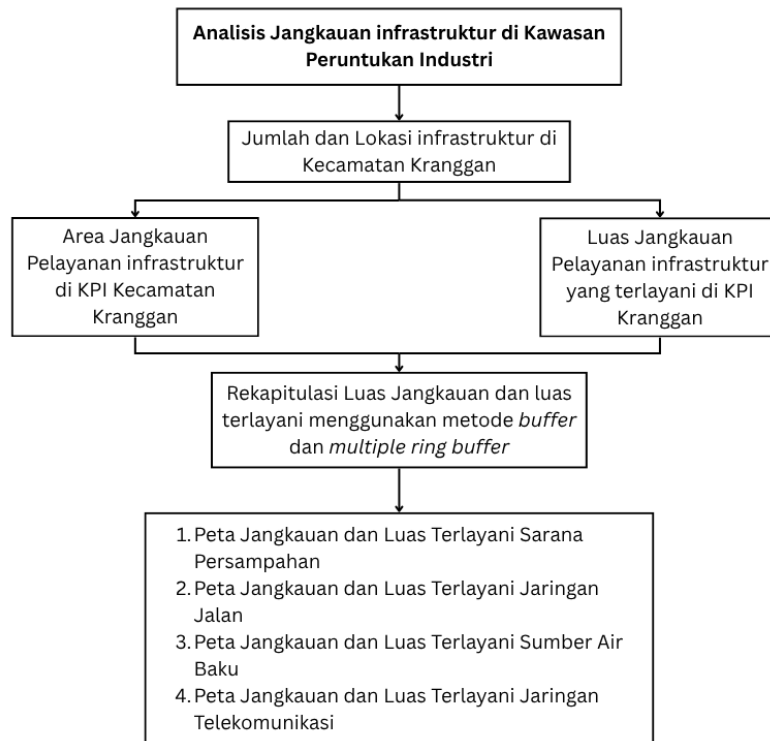


## BAB 4

# PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR PENUNJANG KAWASAN PERUNTUKAN INDUSTRI

### 4.1 Analisis Jangkauan Infrastruktur

Analisis jangkauan pelayanan infrastruktur pendukung kegiatan industri di Kawasan Peruntukan Industri Kranggan dilakukan untuk mengetahui tingkat keterlayanan kawasan industri terhadap infrastruktur yang menunjang kelancaran operasional industri dan aktivitas tenaga kerja dengan menggunakan acuan dari Permenperin No.30 Tahun 2020 dan Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 2024. Melalui analisis ini bisa diidentifikasi wilayah yang telah terlayani dengan baik maupun yang masih memerlukan peningkatan infrastruktur, sehingga arah pengembangan kawasan industri ke depan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan potensi yang ada.



Sumber : Hasil Analisis, 2026

Gambar 4. 1 Diagram Analisis Jangkauan Infrastruktur

Pemilihan metode analisis *buffer* dalam analisis jangkauan pelayanan infrastruktur didasarkan pada kemampuannya untuk memetakan serta mengevaluasi radius cakupan

layanan secara spasial dari suatu titik fasilitas secara objektif dan terukur. Metode ini secara efisien mampu mengidentifikasi wilayah mana saja yang masuk dalam jangkauan pelayanan optimal maupun wilayah yang belum terlayani (*blank spot*) berdasarkan standar teknis atau regulasi yang berlaku. Menurut Prasetyo et al. (2021) dalam Jurnal Pengembangan Kota, analisis berbasis pemetaan radius ini sangat krusial untuk mengevaluasi efektivitas distribusi fasilitas publik dan mendukung arahan optimasi infrastruktur secara mikro. Dengan memvisualisasikan zonasi jarak konstan, metode ini menyediakan basis data spasial yang akurat bagi pengambil kebijakan untuk menentukan prioritas intervensi pembangunan infrastruktur baru di wilayah yang terindikasi mengalami kesenjangan pelayanan (Suryono & Handayani, 2023). Sementara itu, *Network Analysis* lebih tepat digunakan untuk menganalisis aksesibilitas berdasarkan jaringan jalan aktual, sehingga membutuhkan data jaringan jalan yang detail, topologi yang lengkap, serta informasi hambatan perjalanan yang lebih kompleks. Oleh karena itu, penggunaan *buffer* dianggap lebih relevan dengan tujuan penelitian yang menilai kesesuaian radius pelayanan fasilitas dibandingkan analisis rute perjalanan aktual.

#### **4.1.1 Fasilitas Persampahan**

Penentuan jangkauan pelayanan TPA pada kawasan peruntukan industri tidak memiliki ketentuan radius baku dalam regulasi. Berdasarkan SNI 03-3241-2002 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 03/PRT/M/2013, penentuan pelayanan lebih didasarkan pada efisiensi operasional pengangkutan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan asumsi radius pelayanan  $\pm 20$  km sebagai representasi jangkauan optimal pengangkutan sampah dari kawasan peruntukan industri menuju TPA.

Analisis keterlayanan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dilakukan menggunakan metode *buffer* dengan radius pelayanan 20 km terhadap lokasi TPA eksisting. Berdasarkan hasil analisis spasial, seluruh wilayah Kecamatan Kranggan berada dalam cakupan radius pelayanan TPA. Dengan luas wilayah Kecamatan Kranggan sebesar 57,61 km<sup>2</sup>, maka seluruh wilayah dinyatakan terlayani secara spasial dengan tingkat keterlayanan mencapai 100%. Hal tersebut menunjukkan bahwa akses pelayanan persampahan regional terhadap Kecamatan Kranggan secara spasial telah memenuhi jangkauan pelayanan.

**Tabel 4. 1 Rekapitulasi Jangkauan Pelayanan Fasilitas Persampahan**

Luas KPI (Ha)	Luas Terlayani (Ha)	Persentase Terlayani
	TPA	TPA
280,50	2.000	100%

*Sumber : Hasil Analisis, 2026*

Berdasarkan Tabel Rekapitulasi Jangkauan Pelayanan Fasilitas Persampahan, diketahui bahwa Kawasan Peruntukan Industri (KPI) Kecamatan Kranggan dengan luas sebesar 280,50 Ha telah sepenuhnya terlayani oleh fasilitas Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Hasil analisis menunjukkan bahwa luas area yang berada dalam jangkauan pelayanan TPA mencapai 2.000 Ha dengan persentase keterlayanan sebesar 100%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa seluruh wilayah KPI telah berada dalam cakupan pelayanan persampahan secara spasial sehingga akses terhadap pelayanan pengelolaan sampah dinilai telah mampu mendukung kebutuhan kawasan industri di Kecamatan Kranggan.

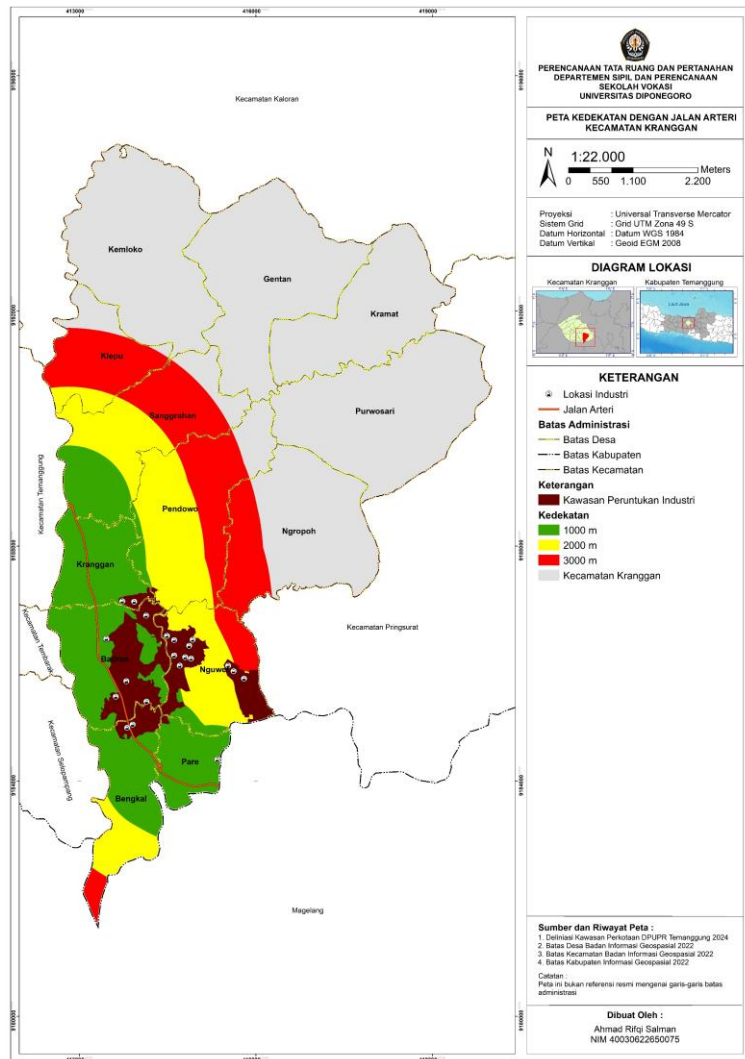
#### **4.1.2 Jaringan Jalan**

Analisis jangkauan pelayanan jaringan jalan dalam penelitian ini didasarkan pada hierarki dan fungsi jalan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan. Dalam regulasi tersebut dijelaskan bahwa jalan arteri berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh dan kecepatan tinggi, jalan kolektor berfungsi sebagai pengumpul dan pembagi perjalanan, jalan lokal melayani perjalanan setempat. Namun demikian, regulasi tersebut tidak mengatur secara spesifik mengenai radius jangkauan pelayanan tiap klasifikasi jalan. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan spasial berupa metode buffer untuk menggambarkan tingkat keterjangkauan dan pengaruh pelayanan jaringan jalan terhadap wilayah studi berdasarkan kedekatan spasial terhadap jaringan jalan yang ada.

Dalam penelitian ini, analisis jangkauan pelayanan difokuskan pada jaringan jalan arteri dan kolektor karena berdasarkan kondisi eksisting secara makro, kawasan peruntukan industri (KPI) hanya dilalui dan terhubung langsung oleh kedua hierarki jalan tersebut. Selain itu, jalan arteri dan kolektor memiliki peran utama dalam mendukung mobilitas distribusi barang, aksesibilitas kawasan, serta pergerakan transportasi skala regional menuju kawasan industri, sehingga dinilai paling relevan untuk dianalisis dalam penelitian ini..

### 4.1.2.1 Jalan Arteri

Penelitian ini menggunakan pendekatan spasial berupa buffer untuk mengidentifikasi tingkat kedekatan kawasan industri terhadap jaringan jalan arteri. Pendekatan kedekatan ini digunakan untuk menilai kemudahan aksesibilitas kawasan industri terhadap jaringan transportasi utama yang berperan dalam mendukung mobilitas barang dan distribusi logistik. Semakin dekat lokasi industri dengan jalan arteri, maka semakin baik tingkat aksesibilitas kawasan tersebut terhadap sistem jaringan jalan utama. Untuk klasifikasi dibagi menjadi lima klasifikasi menurut yaitu radius 1000 m, 2000 m, 3000 m. (Hana Holina Putri, Calvine Ananta Oktegar, 2024).



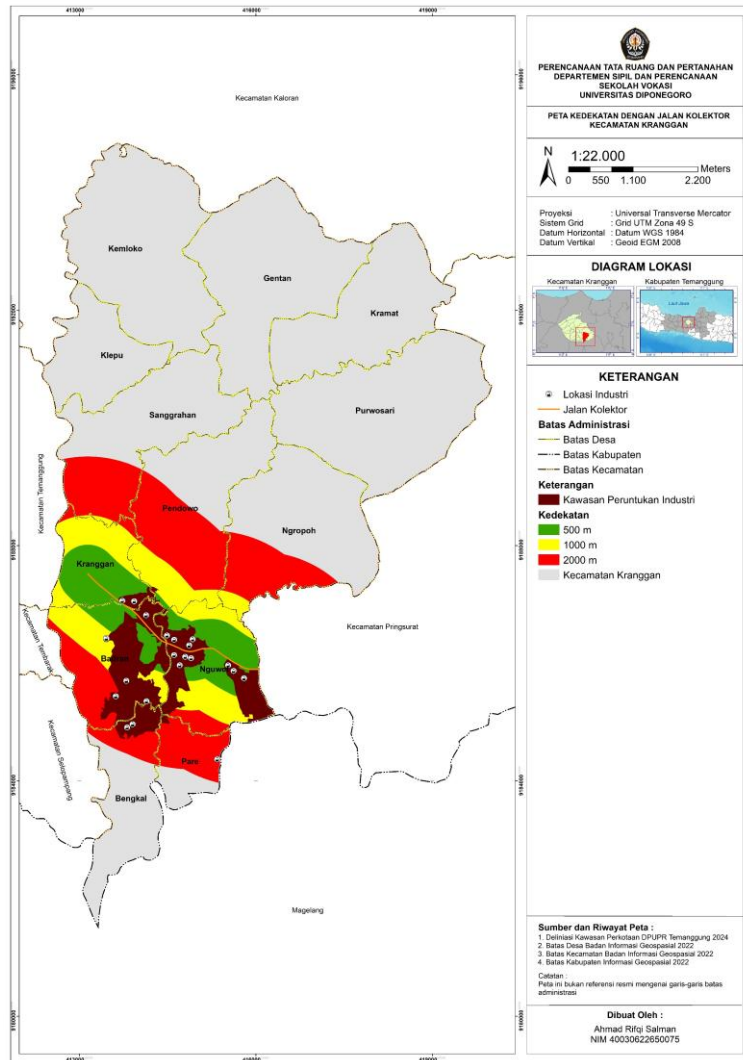
Sumber : Hasil Analisis, 2026

Gambar 4. 2 Peta Kedekatan Dengan Jalan Arteri

Berdasarkan peta kedekatan dengan jalan arteri, kawasan peruntukan industri di Kecamatan Kranggan sebagian besar berada pada radius kedekatan 1.000 - 2.000 meter dari jaringan jalan arteri. Area yang memiliki kedekatan paling tinggi berada pada zona berwarna hijau, terutama di Desa Kranggan, Badran, dan Pare, sehingga memiliki aksesibilitas yang lebih baik terhadap jaringan transportasi utama. Sementara itu, beberapa bagian kawasan industri lainnya berada pada radius 2.000 - 3.000 meter yang menunjukkan tingkat aksesibilitas relatif lebih rendah dibanding wilayah yang lebih dekat dengan jalan arteri. Secara umum, keberadaan jalan arteri memberikan pengaruh penting dalam mendukung mobilitas dan distribusi kegiatan industri di kawasan penelitian.

#### **4.1.2.2 Jalan Kolektor**

Selain mempertimbangkan keterjangkauan terhadap jaringan jalan utama, analisis juga memperhitungkan rencana pembangunan jaringan jalan kolektor berdasarkan Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 dan Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006, tidak terdapat ketentuan radius keterjangkauan jalan kolektor secara spesifik, melainkan pengaturan fungsi dan hierarki jalan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan pendekatan spasial dengan radius 500 m, 1000 m, 2000 meter untuk mengidentifikasi tingkat kedekatan kawasan peruntukan industri terhadap jaringan jalan kolektor.



Sumber : Hasil Analisis, 2026

**Gambar 4.3 Peta Kedekatan Dengan Jalan Kolektor**

Berdasarkan peta kedekatan dengan jalan kolektor, kawasan peruntukan industri di Kecamatan Kranggan sebagian besar berada pada radius kedekatan 500–1.000 meter dari jaringan jalan kolektor. Area yang berada pada zona hijau menunjukkan tingkat kedekatan paling tinggi terhadap jalan kolektor, terutama di sekitar Desa Kranggan, Badran, dan Nguwet, sehingga memiliki aksesibilitas yang lebih baik untuk mendukung pergerakan lokal maupun distribusi barang. Sementara itu, beberapa bagian kawasan industri lainnya berada pada radius hingga 2.000 meter yang menunjukkan tingkat kedekatan relatif lebih rendah terhadap jaringan jalan kolektor. Secara umum, keberadaan jalan kolektor berperan penting sebagai penghubung kawasan industri dengan jaringan jalan utama di Kecamatan Kranggan.

Jaringan jalan yang melintasi Kawasan Peruntukan Industri (KPI) Kranggan terdiri atas jalan arteri primer dan jalan kolektor primer. Jalan arteri primer berfungsi sebagai koridor utama yang menghubungkan wilayah Kabupaten Temanggung dengan Kabupaten Magelang. Pada wilayah Kranggan, jaringan jalan kolektor primer mengalami percabangan, yaitu satu ruas mengarah ke pusat Kecamatan Kranggan dan ruas lainnya menuju Kecamatan Pringsurat. Selanjutnya, kedua ruas tersebut kembali terhubung pada bagian timur kawasan sehingga membentuk jaringan yang terintegrasi. Pola jaringan tersebut memberikan kemudahan aksesibilitas menuju kawasan industri serta mendukung pergerakan barang dan manusia antarwilayah, sehingga berperan penting dalam menunjang aktivitas industri di KPI Kranggan.

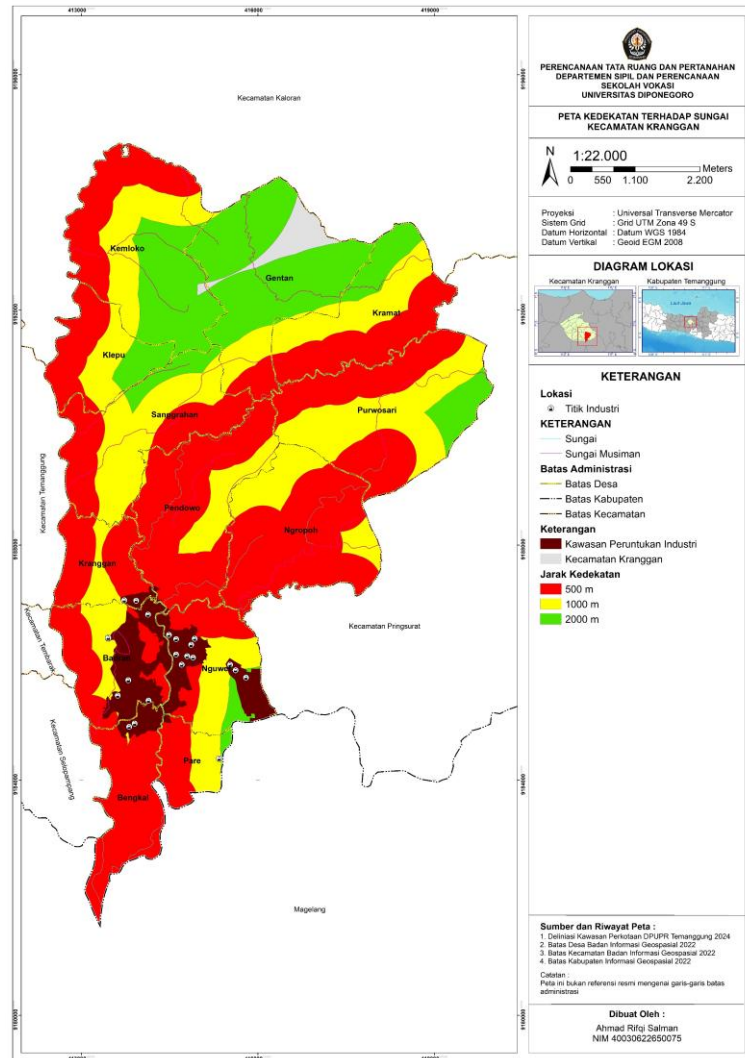
#### **4.1.3 Sumber Air Baku**

Sumber air baku merupakan sumber utama penyediaan air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat maupun aktivitas wilayah lainnya, seperti kegiatan industri, pertanian, dan pelayanan umum. Sumber air baku dapat berasal dari air permukaan, air tanah, mata air, sungai, waduk, maupun sumber lainnya yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai penyedia air bersih. Dalam perencanaan wilayah, keberadaan sumber air baku menjadi aspek penting karena berkaitan dengan keberlanjutan penyediaan air dan kemampuan wilayah dalam memenuhi kebutuhan air di masa mendatang. Oleh karena itu, pengelolaan dan pengembangan sumber air baku perlu dilakukan secara optimal dengan tetap memperhatikan kualitas, kuantitas, serta kelestarian lingkungan agar kebutuhan air dapat terpenuhi secara berkelanjutan.

##### **4.1.3.1 Sumber Air Permukaan**

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 28/PRT/M/2015, tidak terdapat ketentuan radius keterjangkauan sungai terhadap kawasan peruntukan industri, melainkan hanya pengaturan sempadan sebagai zona lindung. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan pendekatan analisis spasial dengan radius 500,1.000,2.000 meter untuk mengidentifikasi tingkat kedekatan kawasan industri terhadap sumber air permukaan. Kedekatan terhadap sungai dalam penelitian ini menggunakan sungai tetap sebagai acuan utama, sedangkan sungai musiman tidak dijadikan sebagai dasar penentuan kedekatan kawasan industri. Hal tersebut didasarkan pada karakteristik sungai tetap yang memiliki aliran sepanjang tahun sehingga berfungsi secara kontinu sebagai bagian dari sistem hidrologi wilayah. Keberadaan

sungai tetap memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi terhadap dampak aktivitas industri, khususnya pencemaran air dan perubahan kualitas lingkungan. Selain itu, sungai tetap juga berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber air baku dan memiliki fungsi ekologis yang penting bagi wilayah sekitarnya. Oleh karena itu, kedekatan terhadap sungai tetap perlu dikendalikan dan diarahkan dalam penentuan lokasi pengembangan industri guna mengurangi potensi pencemaran serta menjaga keberlanjutan sumber daya air.



Sumber : Hasil Analisis, 2026

**Gambar 4. 4 Peta Kedekatan Terhadap Sungai**

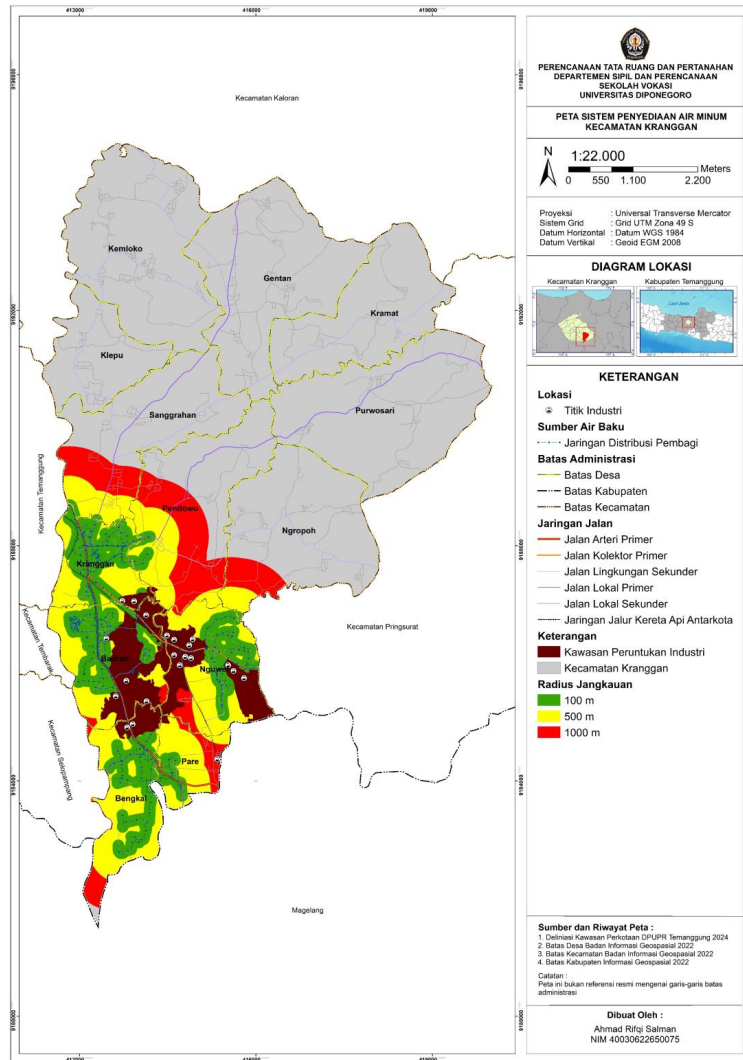
Berdasarkan Peta kedekatan terhadap sungai menunjukkan tingkat jarak wilayah Kecamatan Kranggan terhadap jaringan sungai yang dibagi menjadi radius 500 meter, 1.000 meter, dan 2.000 meter. Area berwarna merah menunjukkan wilayah yang paling dekat

dengan sungai, sehingga memiliki akses sumber air yang lebih baik namun juga berpotensi lebih tinggi terhadap dampak banjir atau erosi tebing sungai. Sementara itu, area berwarna kuning dan hijau menunjukkan wilayah yang semakin jauh dari sungai. Pada peta ini juga terdapat sungai sungai biasa dan sungai musiman. Sungai permanen merupakan sungai yang mengalir sepanjang tahun sehingga lebih dapat diandalkan sebagai sumber air, sedangkan sungai musiman hanya mengalir pada periode tertentu, terutama saat musim hujan, sehingga ketersediaan airnya tidak selalu stabil. Oleh karena itu, keberadaan kedua jenis sungai tersebut penting untuk dipertimbangkan dalam perencanaan kawasan, khususnya terkait penyediaan air, pengelolaan lingkungan, dan pengembangan kawasan industri di Kecamatan Kranggan.

Meskipun demikian, terdapat beberapa jenis industri yang secara fungsional memang membutuhkan kedekatan dengan sumber air, seperti industri pengolahan makanan dan minuman, industri tekstil, industri pencucian material, maupun industri berbasis agro yang memerlukan pasokan air dalam proses produksinya. Pada kondisi tersebut, kedekatan terhadap sungai masih dapat ditoleransi selama kegiatan industri tetap memenuhi ketentuan perlindungan lingkungan dan tidak berada secara langsung pada area sempadan sungai yang dilindungi. Selain itu, penerapan pengawasan lingkungan, pengelolaan limbah cair, serta kepatuhan terhadap regulasi sempadan sungai menjadi faktor penting untuk meminimalkan risiko pencemaran dan menjaga keberlanjutan fungsi kawasan lindung di Kecamatan Kranggan.

#### **4.1.3.2 SPAM**

Berdasarkan SNI 7509:2011 dan Peraturan Menteri PUPR No. 27/PRT/M/2016, tidak terdapat ketentuan radius keterjangkauan jaringan distribusi air minum secara spesifik, melainkan standar pelayanan berbasis cakupan dan teknis jaringan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan pendekatan spasial dengan radius 500–1.000 meter untuk mengidentifikasi tingkat keterjangkauan kawasan peruntukan industri terhadap jaringan distribusi air minum.



Sumber : Hasil Analisis, 2026

**Gambar 4. 5 Peta Sistem Penyediaan Air Minum**

Berdasarkan Peta Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kecamatan Kranggan, sebagian besar Kawasan Peruntukan Industri (KPI) berada pada area yang dekat dengan jaringan distribusi SPAM, terutama pada radius pelayanan 100 meter hingga 500 meter yang ditunjukkan dengan warna hijau dan kuning. Hasil analisis buffer menunjukkan bahwa jaringan SPAM telah menjangkau sebagian besar kawasan industri sehingga secara spasial KPI di Kecamatan Kranggan tergolong telah terlayani oleh sistem penyediaan air minum. Kedekatan kawasan industri dengan jaringan distribusi air minum menjadi faktor penting dalam mendukung kegiatan industri karena kebutuhan air merupakan salah satu komponen utama dalam operasional industri, baik untuk proses produksi, sanitasi, utilitas, maupun kebutuhan tenaga kerja. Selain itu, keberadaan jaringan SPAM yang relatif dekat juga

menunjukkan potensi kemudahan pengembangan layanan air bersih pada kawasan industri di masa mendatang. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa bagian KPI yang berada pada radius pelayanan lebih jauh, yaitu hingga 1000 meter, sehingga pada area tersebut kemungkinan diperlukan pengembangan jaringan distribusi tambahan agar pelayanan air minum dapat lebih optimal dan merata. Secara umum, kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pelayanan air minum di Kecamatan Kranggan telah cukup mendukung pengembangan kawasan industri, namun tetap memerlukan peningkatan kapasitas dan pemerataan jaringan untuk menjamin keberlanjutan kebutuhan air bersih industri di masa mendatang.

#### **4.1.4 IPAL**

Berdasarkan hasil identifikasi kondisi eksisting dan, wawancara, Kawasan Peruntukan Industri (KPI) Kecamatan Kranggan belum dilayani oleh Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), baik dalam bentuk IPAL komunal maupun IPAL terpusat kawasan. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat jangkauan pelayanan sistem pengolahan air limbah yang mampu melayani aktivitas industri di wilayah tersebut.

Secara normatif, berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 2020 tentang Kawasan Industri, setiap kawasan industri wajib dilengkapi dengan prasarana dasar, termasuk sistem pengolahan limbah terpusat untuk menjamin pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

Dengan tidak adanya IPAL di KPI Kecamatan Kranggan, maka:

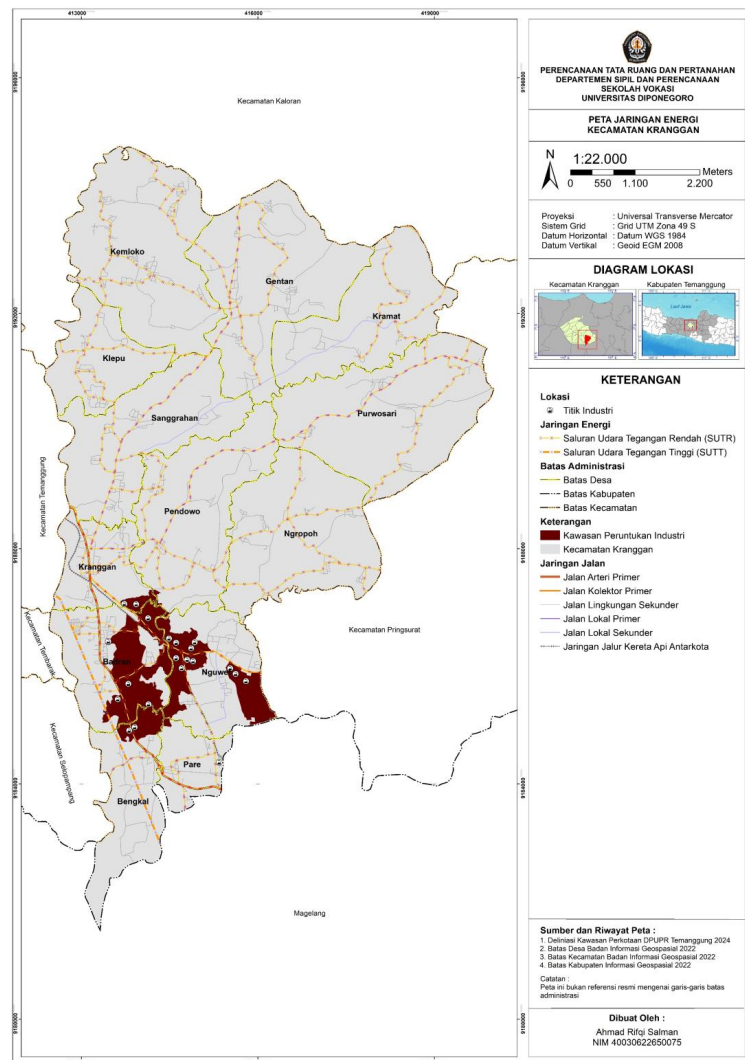
- Jangkauan pelayanan = 0% (tidak terlayani)
- Tidak terdapat jaringan distribusi air limbah (*sewerage system*)
- Limbah industri berpotensi dikelola secara individu tanpa standar baku

Kondisi ini tidak sesuai dengan prinsip pelayanan minimal prasarana lingkungan, di mana seluruh kegiatan industri seharusnya berada dalam cakupan pelayanan sistem pengolahan limbah untuk mencegah pencemaran air tanah dan badan air.

#### **4.1.5 Jaringan Energi**

Analisis keterlayanan jaringan energi terhadap Kawasan Peruntukan Industri (KPI) Kecamatan Kranggan dilakukan dengan melihat keterjangkauan serta keberadaan jaringan

listrik berupa Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR) dan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) yang telah melewati atau berada di sekitar kawasan industri. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah area KPI sudah didukung oleh infrastruktur energi yang memadai untuk menunjang aktivitas industri. Semakin dekat dan semakin banyak jaringan energi yang melintasi kawasan industri, maka tingkat keterlayanan energi dinilai semakin baik karena mempermudah distribusi dan pemenuhan kebutuhan listrik bagi kegiatan industri. Selain itu, keberadaan jaringan energi juga menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung pengembangan kawasan industri yang efisien dan berkelanjutan.



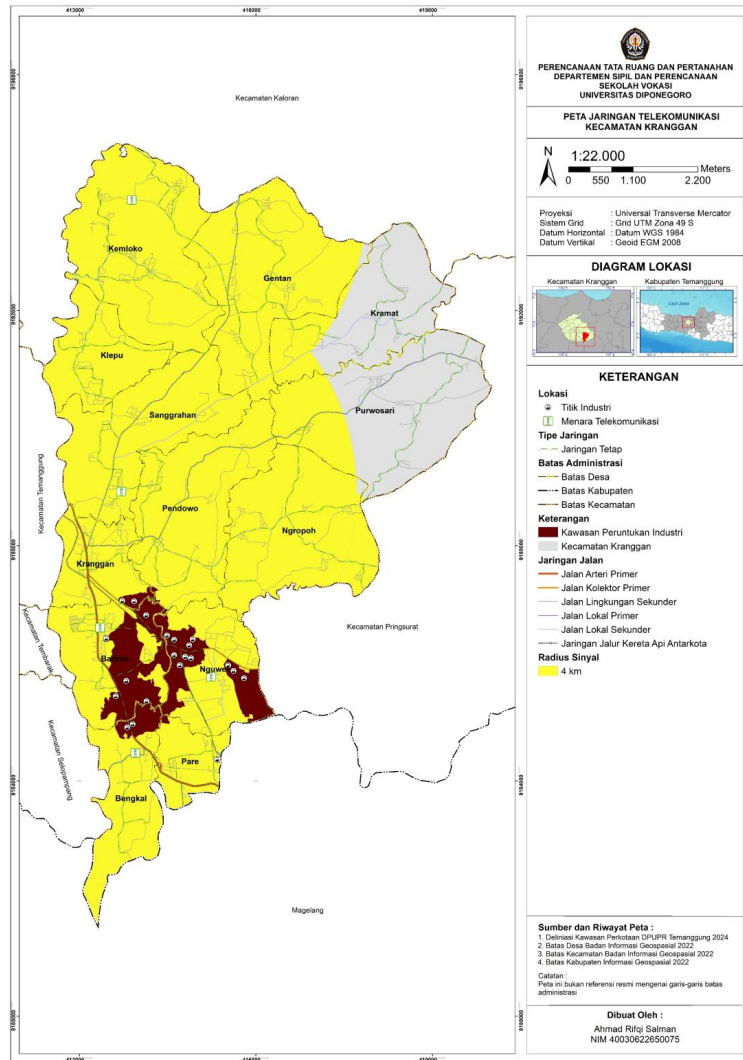
Sumber : Hasil Analisis, 2026

**Gambar 4. 6 Peta Jaringan Energi Kelistrikan**

Peta jaringan energi Kecamatan Kranggan menunjukkan bahwa kawasan peruntukan industri (KPI) di bagian selatan sudah dilalui oleh jaringan listrik berupa Saluran Udara Tegangan Rendah (SUTR) dan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) yang mengikuti jaringan jalan utama di sekitar kawasan industri. Kondisi ini menandakan bahwa KPI telah memiliki dukungan infrastruktur energi yang cukup baik untuk menunjang aktivitas industri dan distribusi listrik. Selain itu, keberadaan jaringan energi yang terhubung langsung dengan jalan mempermudah akses pelayanan dan pengembangan industri di kawasan tersebut. Secara umum, keterlayanan jaringan energi di KPI Kecamatan Kranggan sudah cukup memadai karena sebagian besar kawasan telah terjangkau oleh jaringan kelistrikan.

#### **4.1.6 Jaringan Telekomunikasi**

Berdasarkan standar yang ditetapkan oleh Dinas Komunikasi dan Informatika, radius jangkauan pelayanan menara BTS ditetapkan sebesar 4 km dari titik menara BTS sebagai batas cakupan layanan yang efektif. Standar ini digunakan sebagai acuan dalam analisis spasial untuk menentukan area yang telah terlayani infrastruktur telekomunikasi dan mengidentifikasi wilayah yang masih merupakan blank spot atau belum terjangkau layanan sinyal. Dengan menerapkan radius 4 km ini, analisis jangkauan pelayanan dapat mengidentifikasi secara akurat lokasi-lokasi yang memerlukan penambahan infrastruktur menara BTS untuk menjamin pemerataan akses telekomunikasi di seluruh wilayah. Jangkauan sinyal tersebut mempertimbangkan teknologi BTS yang digunakan dengan asumsi kondisi geografis dan topografi yang memungkinkan penyebaran sinyal optimal hingga batas radius tersebut.



Sumber : Hasil Analisis, 2026

**Gambar 4. 7** Peta Jaringan Telekomunikasi

Peta jaringan telekomunikasi Kecamatan Kranggan menunjukkan persebaran menara telekomunikasi dan jangkauan sinyal dengan radius pelayanan sekitar 4 km. Sebagian besar wilayah Kecamatan Kranggan telah terjangkau jaringan telekomunikasi, terutama di bagian tengah hingga selatan yang juga merupakan kawasan peruntukan industri dan permukiman. Persebaran menara cenderung mengikuti jalur jalan utama dan area dengan aktivitas yang lebih tinggi agar akses komunikasi lebih optimal. Secara umum, kondisi jaringan telekomunikasi di Kecamatan Kranggan sudah cukup mendukung kegiatan masyarakat maupun aktivitas industri.

**Tabel 4. 2 Rekapitulasi Jangkauan Pelayanan Menara BTS**

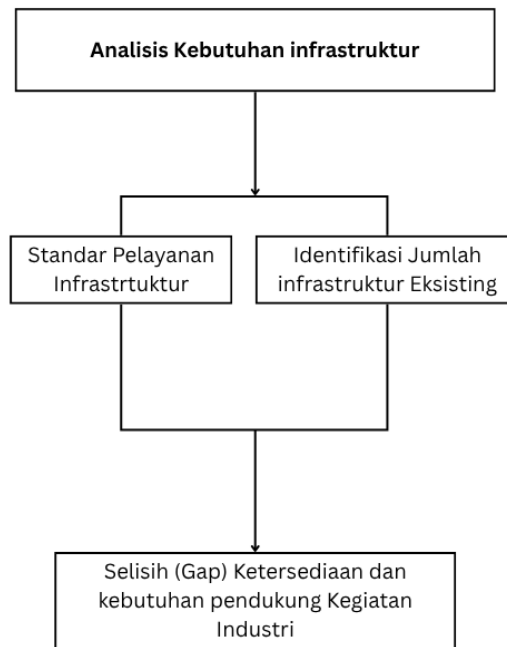
<b>Luas KPI (Ha)</b>	<b>Luas Terlayani (Ha)</b>	<b>Persentase Terlayani</b>
	Menara BTS	Menara BTS
280,50	551,10532	100%

*Sumber : Hasil Analisis, 2026*

Berdasarkan hasil analisis buffer menara BTS dengan radius pelayanan 4 km, terdapat lima menara yang berada di sekitar Kawasan Peruntukan Industri (KPI) Kecamatan Kranggan. Total luas jangkauan seluruh buffer menara mencapai 551,11 hektar, yang menunjukkan bahwa cakupan sinyal telekomunikasi di sekitar kawasan relatif luas. Jika dibandingkan dengan luas KPI sebesar 280,50 hektar, maka secara spasial seluruh kawasan berpotensi berada dalam jangkauan layanan telekomunikasi sebanyak 100%.

#### **4.2 Analisis Kebutuhan Infrastruktur**

Analisis kebutuhan infrastruktur kawasan peruntukan industri dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan berdasarkan luas kawasan dan jumlah tenaga kerja, yang mengacu pada standar teknis yang berlaku. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan melalui pendekatan spasial menggunakan perhitungan untuk mengetahui berapa kebutuhan dari setiap infrastruktur penunjang.



Sumber : Hasil Analisis, 2026

**Gambar 4. 8 Diagram Analisis Kebutuhan Sarana dan Prasarana**

Hasil kebutuhan dan ketersediaan kemudian dibandingkan untuk mengidentifikasi kesenjangan pelayanan, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penentuan prioritas pengembangan infrastruktur kawasan peruntukan industri.

#### **4.2.1 Fasilitas Persampahan**

Kawasan Peruntukan Industri (KPI) di Kecamatan Kranggan dengan total luas lahan mencapai 280,50 hektar berimplikasi langsung terhadap beban infrastruktur persampahan wilayah. Secara eksisting, Kecamatan Kranggan hanya dilayani oleh satu tempat pemrosesan akhir, yaitu TPA Sanggrahan, yang saat ini memikul beban residu dari seluruh kecamatan di Kabupaten Temanggung dan telah mendekati status kelebihan kapasitas (*overload*) ini sejalan dengan rilis data kedaruratan dari DPRKPLH Kabupaten Temanggung yang mencatat arus masuk sampah mencapai lebih dari 110 ton per hari. Oleh karena itu, guna mencegah degradasi lingkungan dan penumpukan beban linear pada TPA Sanggrahan, perencanaan KPI Kranggan wajib mengadopsi pendekatan sirkular dengan mengalokasikan ruang pengelolaan sampah mandiri yang terintegrasi di dalam batas deliniasi kawasan.

**Tabel 4. 3 Tabel Kebutuhan Fasilitas Persampahan**

<b>Komponen Peruntukan Lahan</b>	<b>Proporsi Ruang (%)</b>	<b>Luas Lahan (Hektar)</b>	<b>Arahan Pengembangan Infrastruktur</b>
Kaveling Efektif Industri	Maksimal 70%	196,35 Ha	Alokasi khusus untuk blok pabrik, operasional manufaktur, dan tenant industri.
Ruang Penunjang & Utilitas Bersama	Minimal 30%	84,15 Ha	Alokasi ruang untuk jaringan jalan, RTH, IPAL, serta lokasi penempatan fasilitas TPS 3R/TPST Kawasan.
Total Luas KPI Kranggan	100%	280,50 Ha	Deliniasi total wilayah perencanaan.

Sumber : Hasil Analisis, 2026

Penentuan titik lokasi untuk menempatkan fasilitas TPS 3R/TPST di dalam ruang penunjang sebesar 84,15 hektar tersebut dilakukan menggunakan metode *overlay analysis* dengan teknik constraint mapping. Berdasarkan analisis tumpang susun antara peta lahan terbangun dan peta lahan sawah dilindungi, kawasan bagian selatan dan barat Kecamatan Kranggan dinyatakan tidak sesuai. Wilayah tersebut dieliminasi dari kandidat tapak karena faktor kerapatan permukiman eksisting yang sensitif terhadap dampak bau, serta tingginya konsentrasi Lahan Sawah Dilindungi (LSD) yang dilarang oleh undang-undang untuk dialihfungsikan.

Sebagai rekomendasinya, arahan lokasi fasilitas persampahan kawasan industri ini ditempatkan pada zona bersih yang memenuhi kriteria lahan non-terbangun dan bebas dari klaim LSD. Terdapat dua alternatif lokasi yang direkomendasikan, yaitu Alternatif 1 di Desa Purwosari bagian timur karena memiliki bentang lahan non-terbangun yang luas, atau Alternatif 2 di sisi timur koridor Desa Sanggrahan/Pendowo. Secara keruangan, Alternatif 2 merupakan lokasi paling strategis karena letaknya yang mendekati jalur sirkulasi TPA Sanggrahan eksisting, sehingga mampu mengoptimalkan efisiensi logistik pengangkutan sisa residu industri sekaligus meminimalkan potensi konflik guna lahan di Kawasan Perkotaan Kranggan.

#### **4.2.2 Jaringan Jalan**

#### 4.2.2.1 Jalan Arteri

Jalan arteri primer merupakan jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan rata-rata tinggi, dan pembatasan akses jalan masuk. Berdasarkan PP Nomor 34 Tahun 2006, jalan arteri primer memiliki lebar badan jalan paling sedikit 11 meter.

Tabel 4. 4 Standar Pelayanan Jalan Arteri

Komponen	Standar	Hasil Analisis
Fungsi	Melayani perjalanan jarak jauh	✓
Lebar badan jalan minimum	$\geq 11$ meter	6 Meter
Lebar lajur	$\pm 3,5$ meter/lajur	$\pm 3$ Meter
Jumlah lajur	Minimal 2 lajur	✓
Kapasitas	Tinggi	✓
Hambatan samping	Rendah	✓

Sumber : Hasil Analisis, 2026

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *measurement arcgis* dan validasi, jalan arteri primer diketahui bahwa fungsi jalan telah sesuai dengan standar sebagai jalan yang melayani perjalanan jarak jauh dengan kapasitas lalu lintas tinggi. Namun, pada aspek lebar badan jalan masih belum memenuhi standar karena lebar eksisting hanya sekitar 6 meter, sedangkan berdasarkan PP Nomor 34 Tahun 2006 standar minimal lebar badan jalan arteri primer adalah  $\geq 11$  meter. Selain itu, lebar lajur jalan juga masih berada di bawah standar yaitu sekitar 3 meter per lajur dari ketentuan  $\pm 3,5$  meter per lajur. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kapasitas fisik jalan arteri primer pada kawasan sekitar KPI Kranggan masih belum optimal untuk mendukung pergerakan kendaraan industri, terutama kendaraan berat. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kapasitas dan pelebaran jalan guna mendukung kelancaran distribusi barang dan aktivitas industri.

#### 4.2.2.2 Jalan Kolektor

Jalan kolektor merupakan jalan yang berfungsi mengumpulkan dan membagi arus lalu lintas dari dan menuju jalan arteri serta jalan lokal. Berdasarkan PP Nomor 34 Tahun 2006, jalan kolektor memiliki lebar badan jalan paling sedikit 9 meter.

Tabel 4. 5 Standar Pelayanan Jalan Kolektor

Komponen	Standar	Hasil Analisis
Fungsi	Pengumpul & pembagi lalu lintas	✓
Lebar badan jalan	$\geq 9$ meter	7 Meter
Lebar lajur	3 – 3,5 m	3 Meter
Jumlah lajur	Minimal 2	✓
Kapasitas	Sedang	✓
Hambatan samping	Sedang	✓

Sumber : Hasil Analisis, 2026

Berdasarkan tabrl hasil analisis menggunakan *measurement arcgis* untuk jalan kolektor. fungsi jalan kolektor pada kawasan KPI Kranggan telah sesuai sebagai pengumpul dan pembagi arus lalu lintas menuju jalan arteri maupun jalan lokal. Namun, lebar badan jalan eksisting masih belum memenuhi standar karena hanya memiliki lebar sekitar 7 meter, sedangkan standar minimal jalan kolektor menurut PP Nomor 34 Tahun 2006 adalah  $\geq 9$  meter. Sementara itu, komponen lain seperti jumlah lajur, kapasitas, dan hambatan samping relatif telah sesuai dengan standar pelayanan jalan kolektor. Kondisi ini menunjukkan bahwa secara fungsi jalan kolektor sudah cukup baik, tetapi kapasitas fisik jalan masih perlu ditingkatkan agar mampu mendukung pertumbuhan aktivitas lalu lintas kawasan industri di masa mendatang.

#### 4.2.3 Sumber Air Baku

Analisis kebutuhan fasilitas sumber air baku SPAM pada kawasan peruntukan industri dapat dihitung berdasarkan luas kawasan industri menggunakan standar kebutuhan air sebesar 0,5 liter/detik/hektar. Pendekatan ini digunakan apabila data rinci mengenai jenis dan skala industri belum tersedia. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan luas kawasan industri dengan Permen PUPR Nomor 27 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan SPAM

sehingga diperoleh estimasi kebutuhan air baku untuk mendukung aktivitas industri dalam kawasan.

Kebutuhan air tersebut menjadi dasar dalam menentukan kapasitas fasilitas SPAM, meliputi jaringan perpipaan, reservoir, instalasi pengolahan air (IPA), serta sumber air baku yang diperlukan. Semakin luas kawasan industri maka kebutuhan air bersih juga akan meningkat sehingga diperlukan pengembangan sistem penyediaan air yang memadai dan berkelanjutan.

- Rumus Perhitungan Kebutuhan Air

$$Q = L \times K$$

Keterangan:

- $Q$  = kebutuhan air bersih (liter/detik)
- $L$  = luas kawasan industri (hektar)
- $K$  = standar kebutuhan air kawasan industri (liter/detik/hektar)

Diketahui:

- Luas KPI Kranggan = 280,50 Ha
- Standar kebutuhan air = 0,5 liter/detik/hektar

Maka:

$$Q = 280.50 \times 0.5 = 140.25 \text{ liter/detik}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa KPI Kranggan memerlukan suplai air bersih sebesar 140,25 liter/detik untuk mendukung aktivitas industri dalam kawasan. Kebutuhan tersebut tergolong cukup besar sehingga memerlukan dukungan sumber air baku dan jaringan SPAM yang memadai, baik melalui jaringan PDAM, air permukaan, maupun sumber air tanah yang dikelola secara berkelanjutan.

Besarnya kebutuhan air pada kawasan industri dipengaruhi oleh luas kawasan dan intensitas kegiatan industri yang akan berkembang di dalamnya. Dengan luas kawasan mencapai 280,50 hektar, kebutuhan air akan terus meningkat seiring perkembangan aktivitas industri dan pertumbuhan tenaga kerja kawasan.

#### 4.2.4 IPAL

Analisis kebutuhan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) pada Kawasan Peruntukan Industri (KPI) Kranggan dilakukan untuk mengetahui kapasitas pengolahan limbah cair yang diperlukan guna mendukung aktivitas industri serta mencegah pencemaran lingkungan. Perencanaan IPAL kawasan industri mengacu SPALD Ditjen Cipta Karya dan Permen PUPR tentang pengelolaan air limbah domestik, yang menggunakan pendekatan bahwa sekitar 70–80% kebutuhan air bersih menjadi debit air limbah. pada besarnya kebutuhan air bersih karena sebagian besar air yang digunakan akan menjadi air limbah.

Berdasarkan pedoman perencanaan air limbah kawasan industri, debit air limbah umumnya diasumsikan sebesar 70–80% dari kebutuhan air bersih. Dalam analisis ini digunakan asumsi rata-rata sebesar 80% dari kebutuhan air bersih (Wardhani et al., 2024)

- Kebutuhan air bersih KPI Kranggan sebelumnya telah dihitung sebesar:

$$Q_{air\ bersih} = 140.25 \text{ liter/detik}$$

- Rumus Debit Air Limbah

$$Q_{limbah} = 0.8 \times Q_{air\ bersih}$$

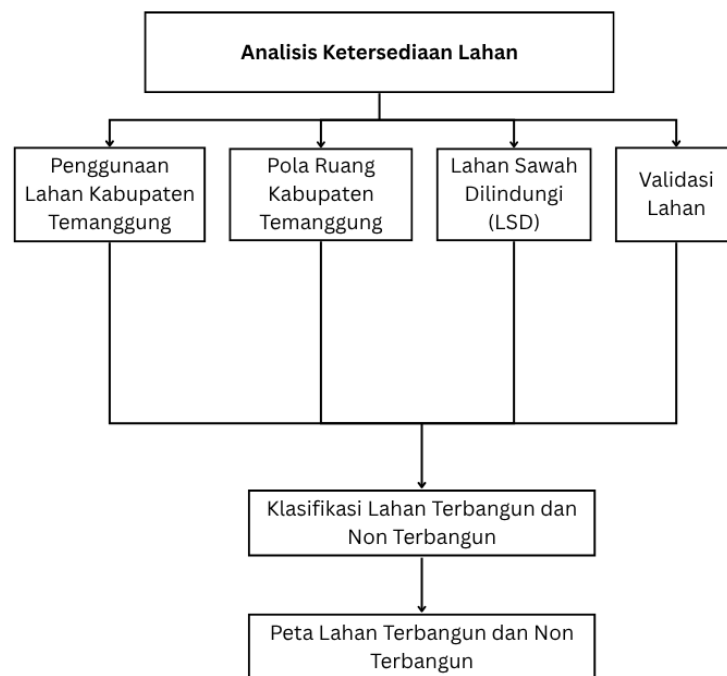
- Perhitungan Kebutuhan IPAL KPI Kranggan

$$Q_{limbah} = 0.8 \times 140.25 = 112.2 \text{ liter/detik}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, kebutuhan kapasitas IPAL pada KPI Kranggan sebesar 112,2 liter/detik. Hasil analisis menunjukkan bahwa KPI Kranggan memerlukan kapasitas pengolahan limbah cair sekitar 112,2 liter/detik. Kapasitas tersebut tergolong besar sehingga kawasan industri memerlukan sistem IPAL terpusat untuk mengelola limbah cair industri sebelum dibuang ke lingkungan. Apabila pada kondisi eksisting KPI Kranggan belum memiliki IPAL, maka kondisi tersebut berpotensi menimbulkan pencemaran air permukaan maupun air tanah akibat pembuangan limbah industri secara langsung. Oleh karena itu, pengembangan infrastruktur IPAL menjadi kebutuhan penting dalam mendukung keberlanjutan kawasan industri.

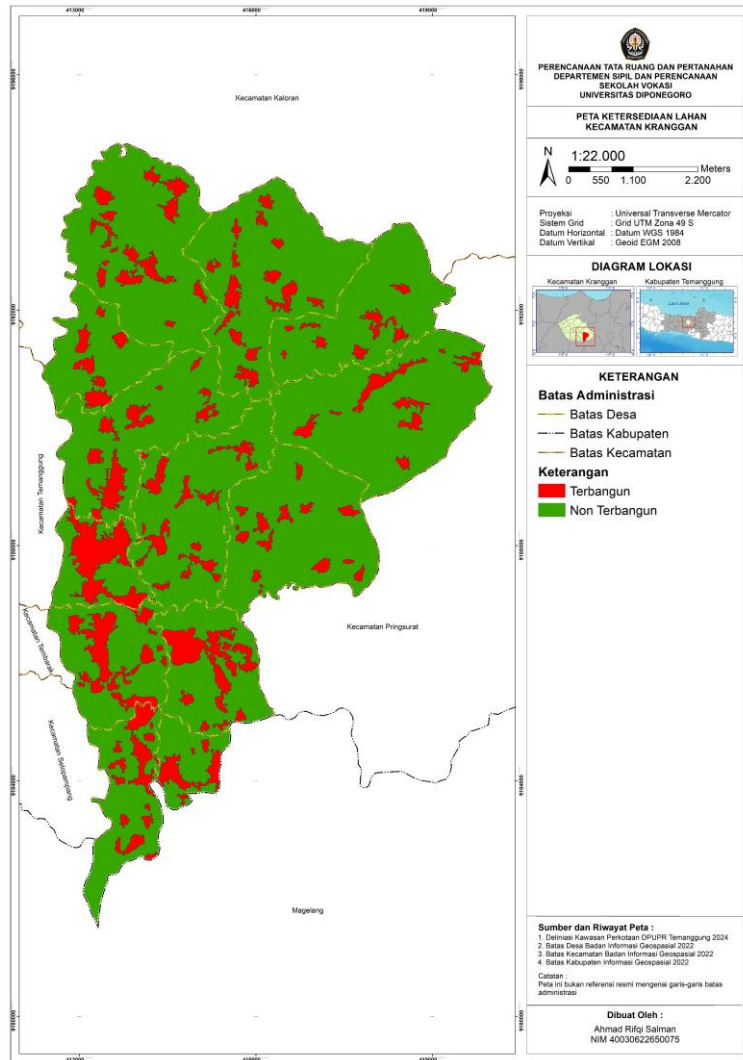
### 4.3 Analisis Ketersediaan Lahan

Analisis ketersediaan lahan merupakan proses untuk mengetahui luas, persebaran, dan kondisi lahan yang masih tersedia serta berpotensi digunakan untuk pengembangan suatu kegiatan atau fungsi tertentu sesuai dengan rencana tata ruang dan karakteristik wilayah. Analisis ini dilakukan dengan mempertimbangkan penggunaan lahan eksisting, kesesuaian lahan, kawasan lindung, serta berbagai pembatas fisik maupun kebijakan agar pemanfaatan lahan dapat dilakukan secara optimal dan berkelanjutan.



Sumber : Hasil Analisis, 2026

**Gambar 4. 9 Diagram Analisis Ketersediaan Lahan**



Sumber : Hasil Analisis, 2026

**Gambar 4. 10** Peta Ketersediaan Lahan

Berdasarkan hasil analisis lahan terbangun dan non-terbangun di Kecamatan Kranggan, diketahui bahwa wilayah didominasi oleh lahan non-terbangun dengan luas sebesar 4.581,64 Ha atau sekitar 86% dari total luas wilayah. Sementara itu, lahan terbangun memiliki luas sebesar 731,77 Ha atau sekitar 14%. Variabel yang digunakan sebagai pertimbangan analisis ketersediaan lahan yaitu dari Pola Ruang Kabupaten, Penggunaan Lahan, Lahan Secara Eksisting, dan Lahan Sawah Dilindungi.

**Tabel 4. 6 Persentase Lahan Terbangun dan Non Terbangun**

No	Kelas	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Bangunan	731,7668257	14%
2	Non	4581,636114	86%
Total		5313,40294	100%

Sumber : Hasil Analisis, 2026

Dominasi lahan non-terbangun menunjukkan bahwa Kecamatan Kranggan masih memiliki ketersediaan lahan yang cukup besar untuk mendukung pengembangan kawasan, termasuk pengembangan infrastruktur industri penunjang Kawasan Peruntukan Industri (KPI). Lahan non-terbangun tersebut dapat berupa tegalan, kebun, lahan kosong, maupun penggunaan lahan lain yang belum terbangun secara intensif. Di sisi lain, keberadaan lahan terbangun menunjukkan adanya aktivitas permukiman, perdagangan, industri, fasilitas umum, dan jaringan infrastruktur yang telah berkembang di wilayah tersebut. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pengembangan kawasan perlu memperhatikan keseimbangan antara pembangunan baru dengan keberlanjutan pemanfaatan ruang yang sudah ada.

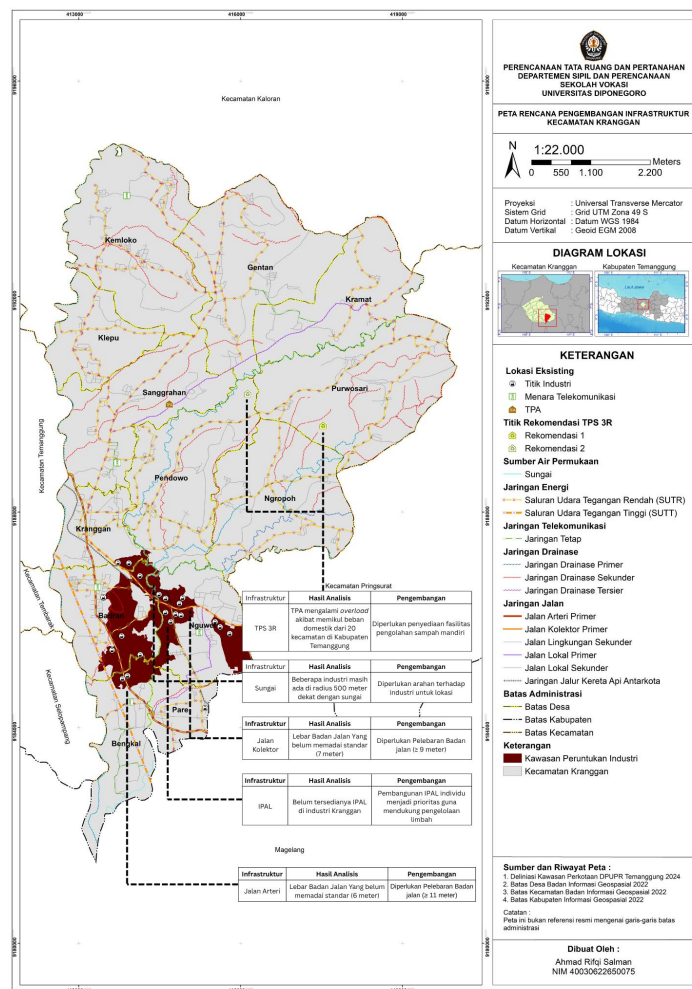
Secara keseluruhan, proporsi lahan non-terbangun yang lebih besar dibandingkan lahan terbangun menunjukkan bahwa Kecamatan Kranggan masih memiliki potensi ruang yang cukup untuk mendukung arahan pengembangan kawasan peruntukan industri dan pengembangan infrastruktur industri di masa mendatang.

#### **4.4 Arahan Pengembangan Infrastruktur**

Arahan Pengembangan Infrastruktur merupakan tahapan akhir dalam rangkaian analisis penelitian yang bertujuan untuk merumuskan rekomendasi pengembangan Infrastruktur penunjang Kawasan Peruntukan Industri (KPI) di Kecamatan Kranggan. Arahan pengembangan ini disusun berdasarkan hasil analisis kondisi eksisting, tingkat pelayanan, kebutuhan infrastruktur, serta kesesuaian terhadap kebijakan dan standar yang berlaku. Melalui analisis tersebut dapat diketahui berbagai permasalahan, potensi, dan kebutuhan pengembangan yang mendukung aktivitas industri di wilayah penelitian. Arahan pengembangan infrastruktur ini diharapkan mampu menjadi dasar dalam meningkatkan kualitas pelayanan kawasan industri secara optimal, baik dari aspek jaringan transportasi, air bersih, energi, telekomunikasi, persampahan, drainase, maupun prasarana pendukung lainnya. Selain itu, arahan pengembangan juga mempertimbangkan efektivitas pelayanan,

pemerataan akses, serta keberlanjutan pengembangan kawasan agar mampu mendukung pertumbuhan industri di Kecamatan Kranggan secara lebih terarah dan berkelanjutan.

Berdasarkan hasil analisis keterjangkauan pelayanan dan kebutuhan infrastruktur di Kawasan Peruntukan Industri (KPI) Kecamatan Kranggan, terdapat beberapa infrastruktur yang masih memerlukan penambahan maupun pengembangan guna mendukung aktivitas kawasan industri secara optimal. Pengembangan tersebut dilakukan sebagai upaya meningkatkan kualitas pelayanan kawasan, memperlancar aktivitas industri, serta menunjang pertumbuhan kawasan secara berkelanjutan.



Sumber : Hasil Analisis, 2026

**Gambar 4. 11 Peta Arahan Pengembangan Infrastruktur**

Pada aspek penyediaan air, sumber air permukaan menjadi salah satu infrastruktur yang perlu dikembangkan sesuai dengan kebutuhan industri yang ada di kawasan.

Kebutuhan air industri yang cenderung meningkat seiring perkembangan aktivitas industri memerlukan ketersediaan sumber air yang memadai, baik dari segi kuantitas maupun kontinuitas pelayanan. Oleh karena itu, pengembangan sumber air permukaan perlu disesuaikan dengan jenis dan skala industri agar mampu mendukung kebutuhan produksi secara optimal tanpa mengganggu kebutuhan masyarakat sekitar.

Selanjutnya, berdasarkan kondisi eksisting, KPI Kecamatan Kranggan belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) kawasan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah industri masih belum terintegrasi sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan apabila tidak ditangani dengan baik. Oleh karena itu, pembangunan IPAL kawasan menjadi prioritas pengembangan infrastruktur guna mendukung pengelolaan limbah yang lebih efektif, meningkatkan kualitas lingkungan, serta memenuhi standar pengelolaan lingkungan kawasan industri. Perencanaan IPAL terpusat mengacu pada PP Nomor 22 Tahun 2021 dan Permen LHK Nomor 5 Tahun 2021 yang mewajibkan setiap kegiatan industri mengolah air limbah hingga memenuhi baku mutu sebelum dibuang ke lingkungan. Namun berdasarkan kondisi eksisting yang dianalisis dari Pola Ruang Kabupaten, validasi, dan Lahan Sawah Dilindungi, penyediaan IPAL individu lebih sesuai diterapkan pada KPI Kecamatan Kranggan dibandingkan IPAL terpusat. Hal ini disebabkan KPI merupakan kawasan yang ditetapkan sebagai peruntukan industri dan belum beroperasi sebagai kawasan industri yang memiliki sistem pengelolaan terpadu. Selain itu, keberagaman jenis kegiatan industri yang berpotensi berkembang akan menghasilkan karakteristik air limbah yang berbeda sehingga memerlukan pengolahan yang disesuaikan dengan masing-masing proses produksi. Oleh karena itu, IPAL individu dinilai lebih efektif dan efisien dalam memenuhi standar baku mutu air limbah serta lebih mudah diterapkan pada tahap awal pengembangan kawasan.

Pada infrastruktur transportasi, jalan arteri di kawasan masih memiliki lebar yang kurang memadai untuk menunjang mobilitas kendaraan industri, khususnya kendaraan berat. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan hambatan lalu lintas dan menurunkan tingkat kenyamanan serta keamanan pengguna jalan. Maka perlu pengembangan berupa pelebaran jalan arteri agar mampu meningkatkan kapasitas jaringan jalan dan memperlancar distribusi barang maupun mobilitas industri. Selain jalan arteri, jalan kolektor di kawasan juga masih memiliki lebar yang kurang sesuai dengan kebutuhan pelayanan kawasan industri. Jalan kolektor memiliki peran penting sebagai penghubung antar aktivitas kawasan menuju

jaringan jalan utama, sehingga kapasitas dan kualitas jalannya perlu ditingkatkan. Pengembangan jalan kolektor melalui pelebaran dan peningkatan kualitas jalan diharapkan mampu meningkatkan aksesibilitas kawasan industri serta mendukung kelancaran pergerakan barang dan jasa di KPI Kecamatan Kranggan.

Penentuan lokasi untuk TPST/TPS 3R ini dilakukan melalui metode *overlay analysis* dengan teknik *constraint mapping* untuk menghindari zonasi keruangan yang sensitif. Berdasarkan analisis tumpang susun pada peta lahan terbangun dan non-terbangun serta peta Lahan Sawah Dilindungi, wilayah bagian selatan dan barat Kecamatan Kranggan resmi dieliminasi karena faktor kerapatan permukiman padat serta tingginya konsentrasi Lahan Sawah Dilindungi (LSD). Sebagai hasilnya, arahan lokasi difokuskan pada zona bersih dengan rekomendasi Alternatif 1 di Desa Purwosari bagian timur karena memiliki koridor non-terbangun yang luas, atau Alternatif 2 di sisi timur koridor Desa Sanggrahan/Pendowo. Alternatif 2 menjadi pilihan paling ideal secara keruangan karena letaknya yang mendekati jalur sirkulasi TPA Sanggrahan eksisting, sehingga mampu mengoptimalkan efisiensi logistik pengangkutan residu akhir sekaligus menjaga daya tampung lingkungan hidup di Kawasan Perkotaan Kranggan.

**Tabel 4. 7 Rekapitulasi Arahan Pengembangan Sarana dan Prasarana**

<b>Luas KPI (Ha)</b>	<b>Luas Terlayani (Ha)</b>	<b>Persentase Terlayani</b>	
	TPA	TPA	
280,5	2.000	100%	
<b>Luas KPI (Ha)</b>	<b>Luas Terlayani (Ha)</b>	<b>Persentase Terlayani</b>	
	Menara BTS	Menara BTS	
280,5	551,105	100%	
<b>Komponen Peruntukan Lahan</b>	<b>Proporsi Ruang (%)</b>	<b>Luas Lahan (Hektar)</b>	<b>Arahan Pengembangan Infrastruktur</b>

Kaveling Efektif Industri	Maksimal 70%	196,35 Ha	Alokasi khusus untuk blok pabrik, operasional manufaktur, dan tenant industri.
Ruang Penunjang & Utilitas Bersama	Minimal 30%	84,15 Ha	Alokasi ruang untuk jaringan jalan, RTH, IPAL, serta lokasi penempatan fasilitas TPS 3R/TPST Kawasan.
Total Luas KPI Kranggan	100%	280,50 Ha	Deliniasi total wilayah perencanaan.
<b>Komponen</b>	<b>Standar</b>	<b>Hasil Analisis</b>	
Fungsi	Melayani perjalanan jarak jauh	✓	

Lebar badan jalan minimum	$\geq 11$ meter	6 Meter	
Lebar lajur	$\pm 3,5$ meter/lajur	$\pm 3$ Meter	
Jumlah lajur	Minimal 2 lajur	✓	
Kapasitas	Tinggi	✓	
Hambatan samping	Rendah	✓	
<b>Komponen</b>	<b>Standar</b>	<b>Hasil Analisis</b>	
Fungsi	Pengumpul & pembagi lalu lintas	✓	
Lebar badan jalan	$\geq 9$ meter	7 Meter	
Lebar lajur	3 – 3,5 m	3 Meter	
Jumlah lajur	Minimal 2	✓	
Kapasitas	Sedang	✓	
Hambatan samping	Sedang	✓	
<b>No</b>	<b>Kelas</b>	<b>Luas (Ha)</b>	<b>Persentase (%)</b>
1	Bangunan	731,767	14%
2	Non	4581,64	86%
Total		5313,4	100%

Sumber : Hasil Analisis, 2026