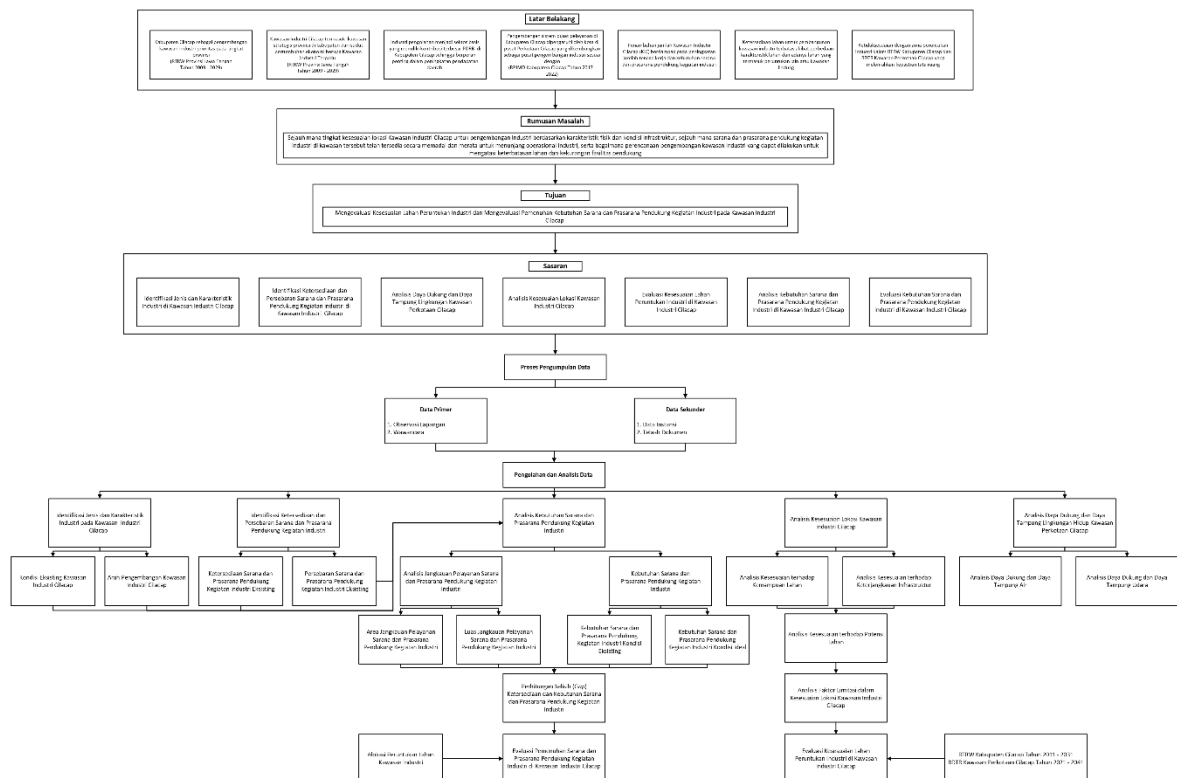


BAB II

KONSEP PERENCANAAN

2.1 Kerangka Perencanaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemenuhan kebutuhan penyediaan sarana dan prasarana pendukung kegiatan industri di Kawasan Industri Cilacap. Untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan suatu alur penelitian yang sistematis hingga menghasilkan luaran yang sesuai dengan tujuan penelitian. Alur penelitian ini dituangkan dalam konsep perencanaan sebagai berikut.



Sumber: Hasil Analisis, 2025

Gambar 2.1. Konsep Perencanaan

2.2 Industri

2.2.1 Industri

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian, industri diartikan sebagai segala bentuk aktivitas ekonomi yang mengolah bahan baku dan memanfaatkan sumber daya industri untuk menghasilkan barang dengan nilai tambah atau manfaat yang lebih tinggi, termasuk jasa industri. Sementara itu, menurut Badan Pusat Statistik, industri adalah suatu unit produksi di lokasi tertentu yang melakukan proses

pengolahan bahan baku, baik dengan mesin, bahan kimia, maupun secara manual, menjadi produk baru atau mengubah barang bernilai rendah menjadi barang bernilai lebih tinggi, dengan tujuan mendekatkannya kepada konsumen akhir.

2.2.2 Klasifikasi Industri

Jenis industri bergantung pada kriteria yang dijadikan dasar dalam pengelompokan atau klasifikasinya. Klasifikasi industri antara lain dibedakan berdasarkan jumlah tenaga kerja dan nilai investasinya. Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 64/MIND/PER/7/2016 Tentang Besaran Jumlah Tenaga Kerja dan Nilai Investasi, klasifikasi industri dikelompokkan sebagai berikut.

a. Industri Kecil

Industri kecil merupakan industri yang mempekerjakan paling banyak 19 orang tenaga kerja dan memiliki nilai investasi kurang dari Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) tidak termasuk tanah dan tempat usaha.

b. Industri Menengah

Industri menengah merupakan industri yang mempekerjakan paling banyak 19 orang tenaga kerja dan memiliki nilai investasi paling sedikit Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah) tidak termasuk tanah dan tempat usaha atau mempekerjakan paling sedikit 20 orang tenaga kerja dan memiliki nilai investasi paling banyak Rp15.000.000.000,00 (lima belas miliar rupiah) tidak termasuk tanah dan tempat usaha.

c. Industri Besar

Industri besar merupakan industri yang mempekerjakan paling sedikit 20 orang tenaga kerja dan memiliki nilai investasi lebih dari Rp15.000.000.000,00 (lima belas miliar rupiah) tidak termasuk tanah dan tempat usaha.

2.2.3 Kawasan Peruntukan Industri

Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2020 Tentang Kriteria Teknis Kawasan Peruntukan Industri, kawasan peruntukan industri (KPI) adalah bentangan lahan yang diperuntukkan bagi kegiatan industri berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang ditetapkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Kawasan peruntukan industri merupakan bagian dari pola ruang pada kawasan budidaya dalam rencana tata ruang pada masing-masing daerah, sehingga lokasi KPI ditetapkan RTRW kabupaten/kota. Kawasan peruntukan Industri merupakan alokasi ruang bagi kawasan industri dan/atau ruang bagi kegiatan industri-industri yang di daerahnya

belum atau tidak memiliki, atau telah memiliki kawasan industri tetapi kavlingnya sudah habis (Labib et al., 2022). Penetapan kawasan peruntukan industri perlu memperhatikan beberapa prinsip dasar, yaitu:

- a. Acuan penetapan kawasan peruntukan industri dalam rencana tata ruang.
- b. Tidak berada di kawasan rawan bencana berisiko tinggi.
- c. Kesesuaian dengan rencana pembangunan industri.
- d. Kemudahan penyediaan infrastruktur industri.
- e. Kenyamanan, keamanan, dan kemudahan berusaha.

2.2.4 Kawasan Industri

Menurut Peraturan Menteri Perindustrian RI Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 tentang Pedoman Teknis Kawasan Industri, kawasan industri (*industrial estate*) adalah kawasan yang difokuskan untuk kegiatan industri yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana pendukung serta dikembangkan dan dikelola oleh perusahaan yang telah memiliki izin usaha kawasan industri. Kawasan industri merupakan area yang menjadi pusat kegiatan industri dengan infrastruktur yang lengkap, sehingga dapat menciptakan peluang kerja dan menarik migrasi penduduk dari daerah lain ke lokasi tersebut (Astuty et al., 2023). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 142 Tahun 2015 Tentang Kawasan Industri, setiap perusahaan industri yang akan menjalankan industri wajib berlokasi dalam kawasan industri (Wazharil, 2023). Pembangunan kawasan industri perlu memperhatikan beberapa prinsip, yaitu:

- a. Kesesuaian tata ruang
- b. Ketersediaan infrastruktur industri
- c. Ramah lingkungan
- d. Efisiensi
- e. Keamanan dan kenyamanan berusaha
- f. Percepatan penyebaran dan pemerataan pembangunan industri

Pola penggunaan lahan untuk pengembangan kawasan industri diatur dengan proporsi tertentu untuk menjaga keseimbangan antara fungsi ekonomi, lingkungan, dan sosial dengan pembagian sebagai berikut.

- a. Alokasi maksimal 70% untuk kavling industri dari total luas area termasuk alokasi lahan untuk industri kecil dan menengah yang memungkinkan kegiatan produksi berjalan optimal, termasuk bagi industri kecil dan menengah yang perlu ruang pengembangan.

- b. Luas ruang terbuka hijau (RTH) minimal 10% berfungsi sebagai kawasan resapan, pengendali iklim mikro, dan penyedia ruang publik yang mendukung kualitas lingkungan kawasan industri.
- c. Penyediaan maksimal 10% untuk jalan, saluran, serta infrastruktur dasar dan penunjang dimaksudkan untuk menjamin kelancaran distribusi barang, aksesibilitas tenaga kerja, dan keberlangsungan operasional industri.
- d. Alokasi lahan untuk perumahan tenaga kerja beserta sarana pendukungnya, seperti sarana olahraga dan sarana peribadatan, ditetapkan maksimal sebesar 10% untuk mempermudah akses tenaga kerja ke lokasi kerja, mengurangi biaya transportasi serta waktu tempuh, dan menekan potensi kemacetan.
- e. Alokasi maksimal 10% juga diperuntukkan bagi infrastruktur dasar serta sarana dan prasarana pendukung lainnya yang meliputi sarana perdagangan dan niaga, sarana kesehatan, dan unit pemadam kebakaran untuk mendukung kelancaran aktivitas, memenuhi kebutuhan tenaga kerja, serta menjamin keamanan kawasan.

2.3 Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan

Daya dukung lingkungan hidup mencakup dua komponen utama, yaitu kapasitas penyediaan (*supportive capacity*) dan kapasitas tampung limbah (*assimilative capacity*). Kapasitas penyediaan atau daya dukung lingkungan menggambarkan batas maksimum kemampuan suatu wilayah dalam memanfaatkan sumber daya serta mengelola limbah untuk menopang kehidupan makhluk hidup secara optimal dan berkelanjutan tanpa merusak kesuburan alam maupun keseimbangan ekosistem. Sementara itu, kapasitas tampung limbah atau daya tampung lingkungan menunjukkan kemampuan maksimum lingkungan dalam menampung, menyerap, atau menguraikan pencemar berupa zat, energi, maupun komponen lain yang masuk ke dalamnya tanpa mengganggu fungsi utama lingkungan. Kapasitas ini ditentukan oleh proses alami seperti pengenceran, penyebaran, dan penguraian melalui mekanisme fisik, kimia, maupun biologis (Khanna et al., 1999). Hal tersebut sesuai dengan pengertian daya dukung dan daya tampung lingkungan di dalam Pasal 22 Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 Tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 Tentang Cipta Kerja Menjadi Undang-Undang. Penilaian daya dukung selalu mempertimbangkan keseimbangan antara ketersediaan (*supply*) dan kebutuhan

(*demand*), di mana daya dukung dinyatakan terlampaui apabila kebutuhan melebihi ketersediaan dan demikian pula sebaliknya (Hasan, 2022).

2.3.1 Daya Dukung Lahan Industri

Daya dukung lahan merupakan bagian penting dari daya dukung lingkungan yang menggambarkan kemampuan suatu lahan dalam menopang kehidupan manusia. Melalui analisis daya dukung lahan, dapat diketahui seberapa besar kapasitas lahan dalam memenuhi kebutuhan aktivitas, termasuk aktivitas ekonomi. Hasil analisis ini kemudian dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan, pengelolaan, dan pengambilan keputusan, sehingga pemanfaatan lahan dapat berjalan secara optimal sekaligus tetap memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan (Krisnha et al., 2019).

Daya dukung lahan sebagai bagian dari daya dukung lingkungan sangat relevan dalam konteks kawasan industri. Kemampuan lahan untuk mendukung kehidupan manusia, termasuk aktivitas ekonomi, menjadi kunci dalam menentukan apakah suatu kawasan industri dapat berkembang secara berkelanjutan. Analisis daya dukung lahan, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2009 tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup, dapat digunakan untuk mengukur keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan lahan di kawasan industri. Jika daya dukung lahan berada pada kondisi surplus, maka kawasan industri dapat beroperasi dengan lebih optimal dan berpotensi mendorong pertumbuhan ekonomi daerah. Sebaliknya, jika daya dukung lahan defisit, maka pembangunan kawasan industri berisiko menimbulkan tekanan terhadap lingkungan, keterbatasan sarana prasarana, serta ketidakseimbangan dalam pemanfaatan ruang.

Daya dukung lahan untuk industri dihitung melalui perbandingan antara kebutuhan dan ketersediaan lahan. Ketersediaan lahan mencakup kawasan industri yang telah ditetapkan serta wilayah di luar kawasan lindung dan rawan bencana. Sementara itu, kebutuhan lahan dihitung berdasarkan ruang yang diperlukan untuk menampung kegiatan industri eksisting maupun rencana yang disesuaikan dengan jumlah dan jenis industri. Kebutuhan ruang tersebut ditetapkan berdasarkan standar teknis kawasan industri sebagai acuan.

Tabel 2.1. Standar Teknis Kawasan Industri

Lokasi Standar Teknis	Kompleks Industri	<i>Industrial Estate</i>	Lahan Peruntukan Industri	Kawasan Berikat	Permukiman Industri Kecil	Sentra Industri Kecil	Sentra Usaha Industri Kecil
Luas Lahan per Unit Usaha	Min. 4,5 Ha	0,5 – 2 l/dt/Ha	Maks. 3 Ha	0,1 – 4,5 Ha	Maks. 100 m ²	Tak Tentu	Maks. 100 m ²
<i>Building Coverage</i>	40%	60%	60%	50%	60%	60%	60%

Sumber : Survei Badan Litbang dan Perdagangan dalam Muta'ali, 2015

2.3.2 Daya Dukung dan Daya Tampung Air

a. Daya Dukung Air

Penentuan daya dukung air dilakukan dengan cara membandingkan antara ketersediaan dan kebutuhan air sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2009 Tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah. Ketersediaan air dihitung menggunakan metode koefisien limpasan berdasarkan data penggunaan lahan serta curah hujan tahunan, sedangkan kebutuhan air diperoleh melalui konversi terhadap standar kebutuhan hidup layak. Hasil perbandingan ini dapat menunjukkan kondisi sumber daya air di suatu wilayah, apakah dalam keadaan surplus atau defisit. Jika ketersediaan lebih besar daripada kebutuhan, maka daya dukung air dinyatakan surplus, yang berarti ketersediaan air mencukupi. Sebaliknya, jika ketersediaan lebih kecil daripada kebutuhan, daya dukung air dianggap defisit atau terlampaui, menandakan wilayah tersebut tidak mampu memenuhi kebutuhan airnya (Deputi Bidang Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup, 2014).

a) Ketersediaan Air

Ketersediaan air adalah jumlah air yang terbentuk dari siklus hidrologi di suatu wilayah, yang mencakup air hujan, air permukaan, dan air tanah (Sutrisno, 2024). Akan tetapi, tidak semua curah hujan yang jatuh dapat menjadi ketersediaan air karena sebagian dialirkan sebagai limpasan permukaan. Besarnya limpasan tersebut dihitung menggunakan koefisien limpasan, yaitu nilai yang menggambarkan perbandingan antara volume aliran permukaan yang terbentuk akibat curah hujan dengan total volume curah hujan yang jatuh di suatu wilayah tertentu (Krisnayanti et al., 2018). Koefisien limpasan bernilai antara 0 – 1, di mana nilai mendekati nol menunjukkan curah hujan lebih banyak meresap ke tanah sedangkan nilai mendekati satu berarti hujan seluruhnya menjadi aliran permukaan. Koefisien limpasan tertimbang dipengaruhi oleh koefisien limpasan penggunaan lahan dan

luas penggunaan lahan di mana lahan terbangun umumnya memiliki koefisien limpasan lebih tinggi dibandingkan lahan bervegetasi atau lahan terbuka yang didasari oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2009 Tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan Ruang Wilayah. Tabel berikut menyajikan nilai koefisien limpasan (Ci) menurut tata guna lahan dan kondisi permukaan.

Tabel 2.2. Koefisien Limpasan Menurut Penggunaan Lahan

Jenis Penggunaan Lahan	Koefisien Limpasan (Ci)
Kota, Jalan, Aspal, Atap Genteng	0,7 – 0,9
Kawasan Industri	0,5 – 0,9
Permukiman Multi Unit, Pertokoan	0,6 – 0,7
Kompleks Perumahan	0,4 – 0,6
Villa	0,3 – 0,5
Taman, Pemakaman	0,1 – 0,3
Pekarangan Tanah Berat:	
a. 7%	0,25 – 0,35
b. 2 – 7%	0,18 – 0,22
c. < 2%	0,13 – 0,17
Pekarangan Tanah Ringan:	
a. 7%	0,15 – 0,20
b. 2 – 7%	0,10 – 0,15
c. < 2%	0,05 – 0,10
Lahan Berat	0,40
Padang Rumput	0,35
Lahan Budidaya Pertanian	0,30
Hutan Produksi	0,18

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2009

Ketersediaan air dapat dihitung menggunakan debit andalan, yakni debit aliran dengan peluang terlampaui tertentu sesuai tingkat risiko yang dapat diterima. Debit andalan 95% digunakan untuk pemeliharaan aliran sungai sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai (Ilmi, 2022). Persentase debit andalan sekaligus menjadi acuan bagi PLTA karena perannya yang vital bagi penyediaan listrik, industri, dan penerangan masyarakat. Kebutuhan air minum menggunakan debit andalan 90 – 95% agar pasokan tetap terjamin. Perbedaan persentase debit andalan ini menunjukkan prioritas pemanfaatan di mana semakin besar nilainya semakin tinggi pula tingkat kepentingannya. Selain itu, konsep *environmental flows* atau debit lingkungan juga penting dipertimbangkan dengan minimal 10% rata-rata aliran sungai untuk menjaga kelangsungan hidup organisme akuatik jangka

pendek dan 30% untuk menjamin keberlanjutan ekosistem dalam jangka panjang (Abdullah, 2004).

b) Kebutuhan Air

Kebutuhan air adalah perkiraan jumlah air yang dibutuhkan untuk menunjang kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan, serta untuk memenuhi keperluan industri, pembangkit listrik, dan pemeliharaan lingkungan. Besarnya kebutuhan air pada manusia dipengaruhi oleh berbagai faktor, terutama jumlah penduduk dan jenis aktivitas yang dilakukan. Semakin besar jumlah penduduk suatu wilayah maka kebutuhan air akan semakin besar. Begitu juga dengan semakin beragam dan semakin banyak aktivitas yang dilakukan oleh penduduk maka semakin banyak pula kebutuhan air yang diperlukan (Astani et al., 2021).

Kebutuhan air domestik, yang juga disebut kebutuhan air bersih rumah tangga, merupakan volume air yang digunakan untuk memenuhi aktivitas dasar rumah tangga sehari-hari. Sumber pemenuhan kebutuhan air domestik dapat berasal dari sarana yang disediakan secara mandiri, seperti sumur dangkal, jaringan perpipaan, maupun hidran umum, serta dari layanan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) oleh PDAM. Besaran kebutuhan air domestik dinyatakan dalam satuan liter per orang per hari dengan jumlah yang bervariasi sesuai kategori kota yang ditentukan berdasarkan jumlah penduduk.

Tabel 2.3. Standar Kebutuhan Air Bersih Rumah Tangga Menurut Kategori Kota

Kategori Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air Bersih (L/O/H)
Semi Urban	3.000 – 20.000	60 – 90
Kota Kecil	20.000 – 100.000	90 – 110
Kota Sedang	100.000 – 500.000	100 – 125
Kota Besar	500.000 – 1.000.000	500.000 – 1.000.000
Kota Metropolitan	>1.000.000	>1.000.000

Sumber: SNI 6728.1:2015 Tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam Bagian Sumber Daya Air

Selain kebutuhan air domestik, terdapat pula kebutuhan air non domestik. Kriteria perhitungan kebutuhan air bersih berdasarkan Direktorat Jenderal Cipta Karya Tahun 2000 memperkirakan besarnya kebutuhan air non domestik sebesar 20% – 30% dari kebutuhan air domestik dengan jumlah kehilangan air sebesar 20% dari penjumlahan kebutuhan air domestik dan non domestik (Noperissa & Waspodo, 2018). Namun, berdasarkan SNI 6728.1:2015 Tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam Bagian: 1 Sumber

Daya Air, kebutuhan non domestik dikelompokkan berdasarkan peruntukannya sebagai berikut.

Tabel 2.4. Standar Kebutuhan Air Bersih Non Domestik

Jenis Peruntukan	Standar Kebutuhan
Komersial dan Sosial (Toko, Gudang, Bengkel, Sekolah, Rumah Sakit, Hotel)	30% Kebutuhan Air Domestik
Pertanian/Irigasi	1 liter/detik/Ha
Industri	0,7 liter/detik/Ha
Kehilangan	20% Total Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik

Sumber: SNI 19-6728.1-2002 dan SNI 6728.1:2015 Tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam Bagian Sumber Daya Air

b. Daya Tampung Air

Daya tampung air adalah kemampuan suatu badan air, seperti sungai, danau, atau waduk, untuk menerima beban pencemar tanpa melampaui baku mutu yang ditetapkan berdasarkan parameter fisik, kimia, maupun mikrobiologi. Penilaian daya tampung beban pencemaran dilakukan dengan mengacu pada berbagai parameter kualitas air yang mencerminkan keadaan perairan yang ditentukan oleh kandungan organisme, zat, energi, serta komponen lain yang terdapat di dalamnya. (Putri et al., 2025). Konsep ini bertumpu pada kemampuan alami sungai dalam memperbaiki kualitas air (*self purification*). Melalui perhitungan daya tampung, dapat diketahui batas toleransi beban pencemar yang masuk. Selama pencemar masih di bawah daya tampung, kualitas air relatif dapat terjaga. Namun, jika melebihi, maka kualitas air akan menurun dan berpotensi tidak memenuhi baku mutu.

Analisis daya tampung dilakukan dengan cara membandingkan kondisi kualitas air di bagian hulu yang masih memenuhi atau mendekati baku mutu dengan kondisi aliran tanpa adanya tambahan beban pencemar. Selanjutnya, daya tampung ditentukan dari selisih antara beban pencemar maksimum dengan beban pencemar pada kondisi tanpa pencemar. Oleh karena itu, perhitungan ini juga dapat menghasilkan besaran penurunan beban pencemar untuk setiap parameter kualitas air. Jika hasilnya bernilai positif (+), maka badan air masih mampu menerima tambahan beban pencemar. Sebaliknya, jika hasilnya bernilai negatif (–), berarti badan air tersebut sudah melampaui batas dan tidak lagi mampu menampung beban pencemaran (Wifarulah & Marlina, 2021).

Sebelum dilakukan analisis daya tampung, diperlukan acuan berupa baku mutu air sebagai standar penilaian kualitas sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun

2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Baku mutu yang digunakan adalah baku mutu kelas dua, yaitu mutu air yang diperuntukkan bagi prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Tabel 2.5. Baku Mutu Air Sungai Kelas II

Parameter	Unit	Baku Mutu
Derajat Keasaman (pH)	-	6 – 9
Padatan Tersuspensi Total (TSS)	mg/L	50
Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	4
Kebutuhan Oksigen Biokimiawi (BOD)	mg/L	3
Kebutuhan Oksigen Kimiawi (COD)	mg/L	25
Nitrat (N ₃)	mg/L	10
Total Fosfat (T – P)	mg/L	0,2
Fecal Coliform	MPN/100 ml	1.000
Total Coliform	MPN/100 ml	5.000

Sumber: Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

c. Indeks Kualitas Air

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Indeks Kualitas Air (IKA) merupakan suatu nilai yang digunakan untuk merepresentasikan kondisi mutu air pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu. Nilai ini diperoleh dari penggabungan atau komposit berbagai parameter kualitas air, baik fisik, kimia, maupun biologi, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih sederhana dan menyeluruh mengenai kondisi perairan. Melalui indeks kualitas air, kualitas air yang kompleks dapat ditampilkan dalam bentuk nilai tunggal yang lebih mudah dipahami untuk menentukan status mutu air dan kesesuaiannya dengan peruntukan tertentu.

Dasar perhitungan indeks kualitas air adalah analisis indeks pencemaran yang biasa digunakan dalam penentuan status mutu air (Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Cilacap, 2024). Indeks pencemaran merupakan suatu nilai yang digunakan untuk menunjukkan tingkat pencemaran air dengan membandingkannya terhadap baku mutu atau parameter kualitas air yang telah ditetapkan. Perhitungan indeks pencemar ini digunakan untuk mengevaluasi kriteria air sungai sebagai air baku sesuai dengan baku mutu air baku kelas

dua dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Tabel 2.6. Klasifikasi Air Sungai Berdasarkan Indeks Pencemaran

Indeks Pencemaran (PI)	Klasifikasi	Bobot
$0 \leq PI_j \leq 1,0$	Baik (Memenuhi Baku Mutu)	70
$1,0 < PI_j \leq 5,0$	Cemar Ringan	50
$5,0 < PI_j \leq 10$	Cemar Sedang	30
$PI_j > 1,0$	Cemar Berat	10

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Berdasarkan konversi nilai menggunakan pembobotan indeks pencemar, hasil akhir dari perhitungan indeks kualitas udara kemudian akan diklasifikasikan berdasarkan rentang nilai untuk menunjukkan kualitas lingkungan pada air permukaan di suatu wilayah sebagai berikut.

Tabel 2.7. Kategori Indeks Kualitas Air

Kategori	Angka Rentang
Sangat Baik	$90 \leq x \leq 100$
Baik	$70 \leq x \leq 90$
Sedang	$50 \leq x \leq 70$
Kurang	$25 \leq x \leq 50$
Sangat Kurang	$0 \leq x \leq 25$

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

2.3.3 Daya Dukung dan Daya Tampung Udara

a. Cadangan Karbon

Setiap jenis penggunaan lahan memiliki nilai konversi cadangan karbon yang berbeda. Variasi tutupan lahan menyebabkan perbedaan jumlah karbon yang mampu disimpan pada lahan tersebut (Selvia et al., 2023). Kawasan lindung seperti hutan primer, hutan rawa, dan mangrove umumnya memiliki nilai cadangan karbon yang tinggi karena masih alami, memiliki keanekaragaman vegetasi, umur pohon yang panjang, serta akumulasi serasah yang besar, sehingga mampu menyimpan biomassa dalam jumlah besar. Diameter pohon yang besar juga berperan dalam meningkatkan kapasitas penyimpanan karbon (Hidayah et al., 2023). Sebaliknya, perubahan tutupan lahan dapat menimbulkan hilangnya cadangan karbon dan meningkatkan emisi gas rumah kaca. Hal ini terjadi akibat konversi lahan vegetasi menjadi lahan non-vegetasi untuk kebutuhan tertentu, sehingga kemampuan

lahan dalam menyerap karbon menurun. Dengan demikian, perubahan penggunaan lahan akan berdampak langsung pada berkurangnya cadangan karbon. Perhitungan cadangan karbon sendiri dilakukan dengan mengalikan luas setiap jenis tutupan lahan dengan nilai cadangan karbon yang sesuai (Permata & Rahayu, 2021). Adapun rincian indeks cadangan karbon untuk masing-masing kategori penggunaan lahan adalah sebagai berikut.

Tabel 2.8. Nilai Konstanta Stok Karbon Berdasarkan Jenis Penggunaan Lahan

Jenis Penggunaan Lahan	Cadangan Karbo (Ton/Ha)
Hutan Lahan Kering Primer	195
Hutan Lahan Kering Sekunder	169
Hutan Mangrove Primer	170
Hutan Mangrove Sekunder / Bekas Terbangun	120
Hutan Rawa Primer	196
Hutan Rawa Sekunder	155
Hutan Tanaman	64
Semak Belukar	30
Perkebunan	63
Permukiman	4
Lahan Terbangun	5
Lahan Terbuka	2,5
Padang Rumput / Savanna	4,5
Belukar Rawa	30
Pertanian Lahan Kering	10
Pertanian Lahan Kering Campur Semak / Kebun Campur	30
Sawah	2
Tambak	0
Bandara/Pelabuhan	0
Transmigrasi	10
Pertambangan	0
Rawa	0
Badan Air	0

Sumber: Permata & Rahayu, 2021 dan Kurniawati, 2021

b. Indeks Kualitas Udara

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Indeks Kualitas Udara (IKU) merupakan indikator yang menunjukkan mutu udara di suatu wilayah pada periode tertentu. Indeks kualitas udara digunakan untuk mengukur kualitas udara ambien dengan memantau

beberapa parameter pencemar. Nilai ini diperoleh dari penggabungan berbagai parameter kualitas udara, seperti konsentrasi partikulat maupun gas pencemar, menjadi satu nilai komposit yang lebih sederhana. Melalui indeks kualitas udara, kualitas udara yang kompleks dapat dinyatakan dalam bentuk nilai tunggal, sehingga memudahkan dalam menentukan status mutu udara dan tingkat kelayakannya bagi kesehatan manusia maupun lingkungan.

Tabel 2.9. Baku Mutu Udara Referensi EU

Parameter	Baku Mutu
SO ₂	40 µg/m ³
NO ₂	20 µg/m ³

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

Pemantauan kualitas udara ambien dengan parameter SO₂ dan NO₂ di lokasi-lokasi representatif digunakan untuk menghitung Indeks Kualitas Udara (IKU). Data kemudian dirata-rata per lokasi dan per tahun, dibandingkan dengan baku mutu acuan, serta diolah menjadi Indeks NO₂ dan SO₂. Kedua indeks ini digabung menjadi Indeks Udara model EU (IEU) dan dikonversi menjadi IKU sesuai klasifikasi sebagai berikut.

Tabel 2.10. Kategori Indeks Kualitas Udara

Kategori	Angka Rentang
Sangat Baik	$90 \leq x \leq 100$
Baik	$70 \leq x \leq 90$
Sedang	$50 \leq x \leq 70$
Kurang	$25 \leq x \leq 50$
Sangat Kurang	$0 \leq x \leq 25$

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup

2.4 Kesesuaian Lahan

2.4.1 Kemampuan Lahan

Kemampuan lahan adalah penilaian terhadap sejauh mana suatu lahan dapat dimanfaatkan untuk tujuan tertentu yang ditentukan oleh berbagai faktor penghambat yang dimilikinya. Evaluasi pemanfaatan lahan perlu dilakukan agar arahan penggunaan dapat direncanakan dengan baik, sehingga kelestarian lahan tetap terjaga dan sumber daya lahan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, perencanaan pemanfaatan lahan di suatu wilayah harus mempertimbangkan kemampuan lahan yang ada agar penggunaannya tidak menimbulkan penurunan produktivitas maupun kerusakan lahan. Pertimbangan

kemampuan lahan dalam pembangunan sangat penting untuk mencegah kerusakan sumber daya yang sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan (Pigawati, 2023).

Analisis kemampuan lahan dilakukan untuk menilai sejauh mana lahan dapat dimanfaatkan bagi penggunaan tertentu berdasarkan kondisi fisik dasarnya. Melalui analisis ini, dapat diperoleh gambaran potensi lahan dalam pengembangan. Kajian kemampuan lahan mencakup berbagai Satuan Kemampuan Lahan (SKL), antara lain yaitu SKL morfologi, SKL kemudahan pengerjaan, SKL kestabilan lereng, SKL kestabilan pondasi, SKL ketersediaan air, SKL terhadap erosi, SKL untuk drainase, SKL pembuangan limbah, serta SKL terhadap bencana alam sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Teknik Analisis Aspek Fisik dan Lingkungan, Ekonomi, serta Sosial Budaya dalam Penyusunan Rencana Tata Ruang.

2.4.2 Kesesuaian Lahan Kawasan Industri

Kesesuaian lahan merupakan proses penting dalam menentukan area yang tepat untuk pengembangan industri. Proses ini menilai kemampuan dasar lahan dalam mendukung penggunaan tertentu secara efisien dan berkelanjutan dengan mempertimbangkan berbagai faktor lingkungan (Asnawi et al., 2024). Peraturan Menteri Perindustrian RI Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Kawasan Industri menjadi acuan dalam penilaian kesesuaian lahan untuk kawasan industri. Penilaian tersebut mempertimbangkan berbagai faktor, antara lain aksesibilitas melalui jaringan jalan utama, ketersediaan prasarana transportasi, dukungan fasilitas umum, ketersediaan jaringan listrik dan telekomunikasi, jarak ke pusat kota, jarak terhadap permukiman, serta kedekatan dengan sungai. Perkembangan kegiatan industri perlu memperhatikan aspek kesesuaian lokasi agar tidak menimbulkan kerusakan lingkungan. Selain itu, pesatnya pertumbuhan industri juga meningkatkan kebutuhan lahan, sehingga diperlukan pengawasan yang lebih ketat terhadap penetapan lokasi kawasan industri.

Menurut FAO 1976, kesesuaian lahan menunjukkan sejauh mana suatu area lahan cocok untuk tujuan penggunaan tertentu. Proses klasifikasi dilakukan melalui penilaian dan pengelompokan lahan berdasarkan tingkat kesesuaiannya, yang terbagi ke dalam beberapa tingkatan, yaitu ordo, kelas, subkelas, dan unit. Pada tingkat ordo, kesesuaian digambarkan dengan simbol S (sesuai) dan N (tidak sesuai). Lahan yang sesuai diharapkan mampu memberikan manfaat berkelanjutan tanpa merusak sumber daya sedangkan lahan yang tidak sesuai memiliki keterbatasan yang menjadi hambatan dalam pemanfaatannya (Firmansyah,

2024). Klasifikasi kesesuaian lahan ini dapat menjadi dasar dalam menentukan lokasi yang sesuai maupun tidak sesuai untuk dijadikan kawasan industri sebagai berikut.

Tabel 2.11. Klasifikasi Kelas Tingkat Kesesuaian Lahan Menurut FAO 1976

Kelas	Klasifikasi	Keterangan
S1	Sangat Sesuai (<i>Highly Suitable</i>)	Lahan sangat ideal untuk kawasan industri tanpa faktor pembatas berarti
S2	Cukup Sesuai (<i>Moderately Suitable</i>)	Lahan sesuai namun memiliki faktor pembatas ringan yang masih dapat diatasi
S3	Sesuai Sebagian (<i>Marginally Suitable</i>)	Lahan dengan faktor pembatas cukup berat, membutuhkan biaya, dan penanganan tambahan
N1	Kurang Sesuai (<i>Currently Not Suitable</i>)	Lahan dengan keterbatasan berat, masih mungkin digunakan, tetapi memerlukan upaya dan biaya lebih besar
N2	Tidak Sesuai (<i>Permanently Not Suitable</i>)	Lahan dengan keterbatasan sangat berat sehingga tidak dapat dimanfaatkan untuk kawasan industri secara berkelanjutan

Sumber: Firmansyah, 2024

2.4.3 Kriteria Pemilihan Lokasi Kawasan Industri

Penetapan lokasi pengembangan kawasan industri tidak dapat dilepaskan dari unsur-unsur yang terdapat di sekitarnya karena kawasan industri memiliki keterkaitan erat dengan perkembangan wilayah sekitarnya. Keberadaan kawasan industri dapat mempengaruhi fungsi ruang di sekitar lokasi, sehingga diperlukan kriteria yang jelas dalam pemilihannya. Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Kawasan Industri, terdapat beberapa aspek utama yang harus dipertimbangkan, yaitu:

a. Jarak ke Pusat Kota

Kedekatan kawasan industri dengan pusat kota penting untuk menjamin kemudahan dalam memperoleh fasilitas pelayanan, baik dari segi prasarana maupun pemasaran. Kawasan industri idealnya berlokasi minimal 10 kilometer dari pusat kota untuk mengurangi dampak negatif, seperti polusi dan kemacetan, sekaligus memanfaatkan infrastruktur yang telah tersedia.

b. Jarak Terhadap Permukiman

Lokasi kawasan industri harus mempertimbangkan jarak terhadap kawasan permukiman. Tujuannya adalah untuk memberikan akses yang mudah bagi tenaga kerja, mengurangi kepadatan lalu lintas, serta meminimalkan potensi pencemaran limbah yang

dapat mengganggu kesehatan masyarakat. Jarak ideal kawasan industri dari permukiman adalah minimal 2 kilometer.

c. Jaringan Transportasi Darat

Ketersediaan jaringan jalan yang memadai diperlukan untuk menjamin mobilitas barang dan manusia. Kapasitas jalan harus sesuai dengan volume kendaraan yang melintasi kawasan industri agar tidak menimbulkan kemacetan maupun kerusakan jalan.

d. Jaringan Energi dan Kelistrikan

Kegiatan industri membutuhkan pasokan listrik yang stabil dan memadai untuk mendukung proses produksi dan untuk mengoperasikan peralatan produksi. Oleh karena itu, lokasi kawasan industri harus dekat dengan jaringan energi atau sumber pasokan listrik, baik yang disediakan oleh negara maupun pihak swasta kawasan industri.

e. Jaringan Telekomunikasi

Dalam kegiatan industri, keberadaan telekomunikasi menjadi aspek penting yang mendukung operasional, pemasaran, dan pengembangan usaha. Akses telepon dan internet menjadi kebutuhan dasar, sehingga wilayah yang telah terhubung jaringan telekomunikasi dinilai lebih potensial untuk pengembangan kawasan industri.

f. Kedekatan dengan Pelabuhan Laut

Kedekatan kawasan industri dengan pelabuhan laut berperan penting dalam memperlancar distribusi bahan baku dan hasil produksi, khususnya bagi industri berorientasi ekspor dan impor. Lokasi yang dekat dengan pelabuhan mampu menekan biaya transportasi, mempercepat waktu pengiriman, serta meningkatkan daya saing kawasan industri.

g. Sumber Air Baku

Sungai merupakan sumber utama air baku yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan industri sekaligus sebagai saluran pembuangan limbah yang telah diolah sesuai standar lingkungan. Namun, pemanfaatan ini harus memperhatikan kelestarian daerah aliran sungai (DAS) agar tidak menimbulkan degradasi lingkungan.

h. Kondisi Lahan

- a) Lokasi yang datar lebih diutamakan untuk meminimalkan biaya konstruksi dan pekerjaan tanah dengan kemiringan maksimum 15%.
- b) Stabilitas tanah dan daya dukung lahan harus sesuai dengan jenis bangunan industri yang akan didirikan.

- c) Lahan yang subur sebaiknya tidak dialihfungsikan untuk industri agar tidak mengganggu produktivitas pertanian.
- d) Kawasan industri perlu memperhatikan pola tata guna lahan, sehingga sebaiknya ditempatkan pada lahan non-pertanian, non-konservasi, dan non-perumahan untuk menghindari konflik pemanfaatan ruang.
- e) Pembangunan kawasan industri membutuhkan lahan yang luas, sehingga pemilihan lokasi harus mempertimbangkan ketersediaan ruang agar tidak menimbulkan konversi lahan yang berlebihan.
- f) Pertimbangan biaya lahan juga penting agar pembangunan kawasan industri tetap efisien secara ekonomi.

2.5 Infrastruktur Kawasan Industri

Pengembangan industri memerlukan berbagai faktor pendukung, salah satunya adalah ketersediaan infrastruktur. Pembangunan kawasan industri harus didukung oleh infrastruktur yang memadai agar dapat beroperasi secara optimal. Oleh karena itu, penyediaan infrastruktur yang berkualitas, memadai dalam jumlah, serta mudah diakses menjadi hal yang penting dalam menunjang perkembangan industri (Daud et al., 2022). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2024 Tentang Perwilayah Industri dan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri, pemerintah pusat dan/atau pemerintah daerah beserta perusahaan kawasan industri berkewajiban menyediakan infrastruktur dalam kawasan industri yang terdiri atas infrastruktur dasar, infrastruktur penunjang, dan sarana penunjang.

2.5.1 Infrastruktur Dasar

Infrastruktur dasar industri merupakan salah satu bentuk pelayanan dasar dalam suatu kawasan industri yang harus mengacu pada suatu standar minimum tertentu yang harus dipenuhi. Standar tersebut merupakan besaran minimum yang harus disediakan untuk per penduduk atau per satuan luas kawasan tertentu. Infrastruktur dasar industri sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2024 Tentang Perwilayah Industri paling sedikit meliputi :

a. Jaringan Transportasi

Transportasi adalah sebuah sistem yang mencakup sarana dan prasarana yang didukung oleh pengelolaan serta sumber daya manusia, sehingga membentuk jaringan

infrastruktur dan layanan. Transportasi berperan sebagai penggerak, pendorong, dan pendukung pembangunan. Prasarana jaringan jalan sebagai bagian dari transportasi memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung pembangunan karena dapat mendorong pertumbuhan ekonomi serta mengurangi kesenjangan antar wilayah (Amin et al., 2021).

Transportasi memiliki peran yang sangat krusial dalam industri. Mulai dari pengadaan bahan baku hingga distribusi produk ke konsumen, seluruh proses ini bergantung pada transportasi sebagai penghubungnya. Oleh karena itu, transportasi dapat dianggap sebagai bagian yang tak terpisahkan dari kegiatan industri (Arwini & Juniastra, 2023). Dalam penentuan lokasi kawasan industri, minimal tersedia jaringan transportasi berupa jalan arteri primer atau jaringan kereta api. Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri, jaringan jalan dalam suatu kawasan industri direncanakan dengan ketentuan teknis sebagai berikut.

- a) Jalan satu jalur dengan dua arah, lebar perkerasan minimum 8 meter.
- b) Jalan dua jalur dengan satu arah, lebar perkerasan minimum 2x x 7 meter.
- c) Adanya pertimbangan terkait adanya jalan akses dari kawasan industri ke tempat permukiman di sekitarnya dan juga ke tempat fasilitas umum di luar fasilitas industri.

b. Instalasi Penerangan Jalan

Penerangan jalan umum merupakan sistem pencahayaan yang umumnya dipasang di berbagai lokasi, seperti ruas jalan, jalan raya, jembatan, taman, serta area publik lainnya. Penerangan ini berfungsi untuk meningkatkan keamanan lalu lintas dan lingkungan, membantu navigasi jalan, memperindah kawasan, serta meningkatkan keselamatan dan kenyamanan bagi pengguna jalan, terutama pada malam hari (Dzulkifli et al., 2023). Penerangan jalan pada kawasan industri dibuat pada tiap jalur jalan sesuai dengan ketentuan yang berlaku, salah satunya yaitu SNI 7391:2008 Tentang Spesifikasi Penerangan Jalan Umum di Kawasan Perkotaan.

c. Jaringan Energi dan Kelistrikan

Jaringan energi dan kelistrikan merupakan salah satu syarat penting bagi kegiatan industri. Industri memerlukan pasokan energi listrik dengan daya dan tegangan yang stabil untuk mengoperasikan peralatan produksi. Oleh karena itu, jarak lokasi industri terhadap jaringan listrik menjadi faktor penting karena kestabilan daya dan tegangan berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi (Firmansyah, 2024). Kegiatan industri umumnya

membutuhkan energi listrik yang sangat besar, sehingga perlu memperhatikan sumber pasokan listriknya, baik yang bersumber dari perusahaan listrik negara maupun yang disediakan oleh perusahaan kawasan industri.

d. Jaringan Telekomunikasi

Kegiatan industri tidak akan lepas dari aspek bisnis terkait pemasaran maupun pengembangan usaha, sehingga jaringan telekomunikasi seperti telepon dan internet menjadi kebutuhan dasar bagi pelaku kegiatan industri. Jaringan telekomunikasi memastikan komunikasi yang cepat dan efisien antara perusahaan di kawasan industri dengan klien, pemasok, dan mitra bisnis lainnya. Kelancaran komunikasi mendukung koordinasi yang optimal dalam rantai pasokan serta memungkinkan respons yang cepat terhadap perubahan permintaan pasar. Oleh karena itu, pemilihan lokasi industri perlu mempertimbangkan ketersediaan jaringan telekomunikasi, baik kabel maupun nirkabel (Firmansyah, 2024).

e. Jaringan Sumber Daya Air dan Pengolahan Air Baku

Kebutuhan air untuk kawasan industri terdiri dari air baku industri dan air minum. Sumber air baku industri berasal dari perusahaan kawasan industri sedangkan sumber air minum dapat berasal dari sistem yang diusahakan sendiri oleh perusahaan kawasan industri dengan mengutamakan sumber air permukaan dan/atau Perusahaan Air Minum (PAM). Oleh karena itu, berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri, kawasan industri sebaiknya mempertimbangkan keberadaan sungai dengan debit yang mencukupi sebagai sumber air baku yang diperlukan industri dalam proses produksi. Selain itu, menurut Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2008, disebutkan bahwa penggunaan air tanah untuk berbagai keperluan (termasuk di dalamnya bagi sektor industri), merupakan pilihan kedua apabila air permukaan sudah tidak mencukupi dengan syarat tetap memperhatikan upaya konservasi mencakup pencegahan kerusakan lingkungan (Valentino, 2013).

f. Jaringan Pengolahan Air Limbah

Air limbah industri merupakan hasil dari proses pengolahan dalam suatu kegiatan industri. Jenis air ini cenderung memiliki kualitas yang rendah akibat adanya berbagai kontaminan. Kandungan zat pencemar dalam air limbah industri bervariasi tergantung pada proses produksi yang menghasilkan limbah tersebut (Arif et al., 2021). Limbah industri yang

yang berada dalam kawasan industri diolah secara terpadu menggunakan suatu unit pengolahan yang disebut sebagai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) kawasan industri.

Ketersediaan IPAL yang telah diolah ke badan penerima akhir (sungai, rawa, danau, dan laut) merupakan salah satu pertimbangan bagi pemerintah daerah dalam pemberian izin lokasi kawasan industri. IPAL kawasan industri mengolah air limbah yang berasal dari proses produksi industri, kegiatan rumah tangga (domestik) industri, perkantoran, dan perumahan. Pengolahan air limbah industri bertujuan untuk menghilangkan unsur pencemar yang terkandung di dalamnya hingga mencapai batas yang diperbolehkan, sehingga dapat dibuang ke saluran air sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan.

g. Jaringan Drainase

Saluran drainase perkotaan merupakan salah satu infrastruktur yang berfungsi sebagai sistem pengering dan pengaliran air hujan di wilayah perkotaan, mencakup area permukiman, kawasan industri dan perdagangan, sekolah, rumah sakit, lapangan olahraga, area parkir, instalasi militer, instalasi listrik dan telekomunikasi, serta pelabuhan udara dan laut. Fungsi utama saluran drainase adalah mengendalikan kelebihan air permukaan guna mencegah dampak negatif, seperti banjir (A.D.P & Wahyono, 2012).

2.5.2 Infrastruktur Penunjang

Infrastruktur penunjang merupakan fasilitas pendukung infrastruktur dasar yang mendukung operasional industri baik secara langsung maupun tidak langsung. Infrastruktur penunjang industri sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2024 Tentang Perwilayah Industri dan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri dapat berupa:

a. Perumahan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman, rumah adalah bangunan gedung yang berfungsi sebagai tempat tinggal yang layak huni, sarana pembinaan keluarga, cerminan harkat dan martabat penghuninya, serta aset bagi pemiliknya. Perumahan merupakan sekumpulan rumah yang menjadi bagian dari suatu permukiman, baik di wilayah perkotaan maupun perdesaan, yang dilengkapi dengan infrastruktur, fasilitas, dan utilitas umum sebagai upaya untuk menyediakan hunian yang layak bagi masyarakat (Maulana & Hamida, 2022). Berdasarkan Undang-Undang No 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman,

perumahan dan kawasan permukiman merupakan suatu sistem terpadu yang mencakup berbagai aspek, seperti pengelolaan, pembangunan, pemeliharaan, serta perbaikan.

Perumahan bagi para tenaga kerja merupakan salah satu prasarana yang perlu mendapatkan perhatian dalam pengembangan kawasan industri (Sulaيمان & Hudori, 2020). Penyediaan hunian bagi tenaga kerja merupakan salah satu upaya peningkatan kesejahteraan tenaga kerja selain juga peningkatan produktivitas kerja bagi tenaga kerja yang tidak perlu lagi menempuh perjalanan jauh dari tempat tinggal mereka ke tempat kerja (Sulistyo & Octaviani, 2014). Fasilitas tempat tinggal tersebut memiliki berbagai sistem, mulai dari hunian komunal yang ditempati beberapa orang dalam satu ruangan, penyewaan atau kontrakan satu ruangan, penyewaan atau kontrakan rumah secara keseluruhan, hingga kepemilikan rumah yang disesuaikan dengan kemampuan finansial para buruh pabrik (Rahardiyan, 2020).

Secara umum, standar kebutuhan luas minimal hunian sederhana di Indonesia diatur dalam SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan dimana luas minimal rumah sederhana dengan asumsi 1 keluarga terdiri atas 4 orang adalah 36 m² atau 9 m² per jiwa. Kebutuhan rumah dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu rumah mewah, rumah menengah, dan rumah sederhana sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2006 Tentang Penyelenggaraan Perumahan dan Kawasan Permukiman dengan luas lahan atau kavling efektif 60 m² – 200 m². Selain itu, kebutuhan luas minimal untuk rumah sederhana sehat juga diatur di dalam Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 403/KPTS/M/2002 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat dengan ketentuan sebagai berikut.

Tabel 2.12. Kebutuhan Luas Minimum Rumah Sederhana Sehat

Standar per Jiwa (m ²)		Luas (m ²) untuk 4 Jiwa			
		Unit Rumah	Lahan		
			Minimal	Efektif	Ideal
Ambang Batas (Minimal)	7,2	28,2	60	72 - 90	200
Indonesia	9	36	60	72 - 90	200
Internasional	12	48	60	-	-

Sumber: Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 403/KPTS/M/2002 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat

Perhitungan jumlah kebutuhan lahan perumahan untuk tenaga kerja di kawasan industri secara spesifik juga diatur di dalam Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-

IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri yaitu sebagai berikut.

- a) Diasumsikan bahwa setiap 1,5 buruh membentuk 1 Kartu Keluarga (KK), sehingga jumlah KK sebesar 4.800 KK dengan 1 KK terdiri dari 4 orang, sehingga jumlah penduduk yang bertambah sebanyak 19.200 orang.
- b) Jumlah kebutuhan perumahan yang dibutuhkan sebesar 4.800 rumah yang diasumsikan tiap 1,5 buruh membutuhkan 1 rumah.
- c) Jumlah kebutuhan lahan untuk perumahan sebesar 720.000 m² atau 72 Ha yang diasumsikan tiap unit rumah membutuhkan lahan 150 m².

Rumah susun dapat menjadi salah satu alternatif hunian bagi tenaga kerja sebagai akibat dari terbatasnya lahan untuk hunian. Rumah susun khusus merupakan rumah susun yang diselenggarakan untuk memenuhi kebutuhan khusus, salah satunya diperuntukkan bagi buruh atau tenaga kerja industri yang berada di kawasan industri sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 01/PRT/M/2018 Tentang Bantuan Pembangunan dan Pengelolaan Rumah Susun. Ketentuan kepadatan rumah susun diatur di dalam SNI 03-2846-1992 Tentang Tata Cara Perencanaan Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian sebagai berikut.

Tabel 2.13. Ketentuan Kepadatan Bangunan Rumah Susun

Jumlah Tingkat	Jumlah Penghuni Maksimum (Jiwa)
3 – 4	1.528
4 – 5	1.667
5	1.736
6 – 7	1.847
7 – 8	1.909
8 – 9	1.944
9 – 10	1.972
10 – 11	1.995
11 – 12	2.014

Sumber: SNI 03-2846-1992 Tentang Tata Cara Perencanaan Kepadatan Bangunan Lingkungan Rumah Susun Hunian

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 60/PRT/1992 Tentang Persyaratan Teknis Pembangunan Rumah Susun, satuan rumah susun harus mempunyai ukuran standar sekurang-kurangnya 18 m² dengan lebar muka sekurang-kurangnya 3 m. Sementara itu, berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 05/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Susun Sederhana Bertingkat Tinggi, rumah

susun sederhana bertingkat tinggi dengan jumlah lantai bangunan lebih dari delapan lantai dan maksimum 20 lantai memiliki total luas per unit 30 m² yang terdiri atas satu ruang duduk/keluarga, dua ruang tidur, satu KM/WC, dan ruang *service* (dapur dan cuci).

b. Pendidikan dan Pelatihan

Sarana pendidikan mencakup seluruh sarana, baik yang bergerak maupun tidak bergerak, yang digunakan secara langsung untuk mendukung proses belajar mengajar. Keberadaannya bertujuan memastikan pencapaian tujuan pendidikan dapat berlangsung dengan lancar, teratur, efektif, dan efisien (Sopian, 2019). Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri, keberadaan perumahan bagi pekerja di dalam suatu kawasan industri membutuhkan pelayanan pendidikan, baik pendidikan formal mulai dari pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi maupun pendidikan informal. Kebutuhan sarana pendidikan disesuaikan dengan kebutuhan pekerja yang didasarkan pada acuan standar SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan sebagai berikut.

Tabel 2.14. Standar Kebutuhan Sarana Pendidikan

Jenis Sarana	Jumlah Penduduk Pendukung (Jiwa)	Kebutuhan Per Satuan Sarana		Standar (m ² /Jiwa)	Radius Pelayanan (m)
		Luas Lantai	Luas Lahan		
		Min. (m ²)	Min. (m ²)		
TK	1.250	216	500	0,28	500
SD	1.600	633	2.000	1,25	1.000
SLTP	4.800	2.282	9.000	1,88	1.000
SMU	4.800	3.835	12.500	2,60	3.000

Sumber: SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan

c. Penelitian dan Pengembangan

Menurut Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian, penelitian dan pengembangan merujuk pada kegiatan yang bertujuan menghasilkan inovasi baru yang bermanfaat bagi industri atau mengembangkan upaya peningkatan efisiensi dan produktivitas industri. Untuk mendukung percepatan pembangunan industri, pemerintah dan pemerintah daerah dapat menyediakan sarana penelitian dan pengembangan. Sarana ini berfungsi sebagai sarana penelitian serta pengembangan teknologi dan produk industri. Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 30 Tahun 2020 Tentang Kriteria Teknis Pembangunan Kawasan Peruntukan Industri, sarana penelitian dan pengembangan

berupa laboratorium yang terdiri atas pusat penelitian kelautan, pusat riset dan pengembangan IPTEK, serta pusat penelitian lain.

d. Kesehatan

Sarana kesehatan berperan sebagai pusat penyelenggaraan berbagai upaya kesehatan dengan tujuan utama meningkatkan kesadaran dan kemampuan masyarakat dalam mencapai kondisi kesehatan yang optimal. Ketersediaan sarana kesehatan memiliki pengaruh besar terhadap produktivitas serta kualitas hidup penduduk di suatu wilayah. Selain itu, keberadaan sarana kesehatan juga didasarkan pada prinsip bahwa setiap individu berhak mendapatkan layanan kesehatan (Yosta et al., 2023). Dengan demikian, sarana kesehatan merupakan salah satu sarana penting bagi kawasan industri untuk mendukung kesejahteraan pekerja.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri dan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 30 Tahun 2020 Tentang Kriteria Teknis Pembangunan Kawasan Peruntukan Industri, sarana kesehatan adalah salah satu jenis sarana yang wajib disediakan dalam suatu kawasan industri. Sarana kesehatan tersebut dimanfaatkan untuk menunjang kesehatan pekerja dalam kawasan industri. Luas dan sarana kesehatan disesuaikan dengan kebutuhan pekerja yang didasarkan pada acuan standar SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan sebagai berikut.

Tabel 2.15. Standar Kebutuhan Sarana Kesehatan

Jenis Sarana	Jumlah Penduduk Pendukung (Jiwa)	Kebutuhan Per Satuan Sarana		Standar (m ² /Jiwa)	Radius Pelayanan (m)
		Luas Lantai Min. (m ²)	Luas Lahan Min. (m ²)		
Posyandu	1.250	36	60	0,048	500
Balai Pengobatan Warga	2.500	150	300	0,12	1.000
BKIA/Klinik Bersalin	30.000	1.500	3.000	0,10	4.000
Puskesmas Pembantu dan Balai Pengobatan Lingkungan	30.000	150	300	0,006	1.500
Puskesmas dan Balai Pengobatan	120.000	420	1.000	0,008	3.000

Jenis Sarana	Jumlah Penduduk Pendukung (Jiwa)	Kebutuhan Per Satuan Sarana		Standar (m ² /Jiwa)	Radius Pelayanan (m)
		Luas Lantai Min. (m ²)	Luas Lahan Min. (m ²)		
Tempat Praktek Dokter	5.000	18	-	-	1.500
Apotik/Rumah Obat	30.000	120	250	0,025	1.500

Sumber: SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan

e. Pemadam Kebakaran

Pusat pemadam kebakaran adalah fasilitas publik yang melayani masyarakat dengan memberi pertolongan pertama untuk kejadian atau bencana, terutama kebakaran (Vieri et al., 2022). Keberadaan pos pemadam kebakaran di kawasan industri sangat penting untuk mencegah dan menangani kebakaran yang dapat mengancam keselamatan pekerja, aset, serta kelangsungan operasional perusahaan. Kebutuhan dari pos pemadam kebakaran yang harus disediakan dalam suatu kawasan industri disesuaikan dengan ketentuan dengan ketentuan teknis yang berlaku sebagai berikut (Sutaryo & Suryadi, 2019).

- Berdasarkan Permen PU Nomor 20/PRT/M/2009 Tahun 2009 Tentang Ketentuan Teknis Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan, dijelaskan bahwa hirarki untuk satu pos kebakaran adalah melayani maksimal tiga kelurahan.
- Berdasarkan standar ISO, ketentuan aman dapat terpenuhi apabila mobil kebakaran berjarak 2,4 kilometer dari lokasi kebakaran. Dengan demikian, radius layanan pos pemadam kebakaran menurut ISO adalah 2,4 kilometer. Selain itu, berdasarkan waktu tanggapnya, ketentuan aman dari ISO dapat dipenuhi apabila besar jarak dan waktu tempuh kendaraan dari bangunan adalah 2,4 kilometer untuk mobil pompa pemadam, 4 kilometer untuk mobil tangga, dan 8 kilometer untuk pos terjauh.
- Berdasarkan SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan, setiap populasi penduduk 30.000 jiwa harus dilindungi oleh satu pos kebakaran (tingkat kelurahan), setiap populasi 120.000 jiwa harus dilindungi oleh satu kantor sektor pemadam kebakaran (tingkat kecamatan), dan untuk populasi 1.500.000 jiwa harus dilindungi oleh satu kantor sudin pemadam kebakaran (tingkat kotamadya).

f. Tempat Pembuangan Sampah

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah,

sampah didefinisikan sebagai sisa dari aktivitas sehari-hari manusia maupun proses alam yang berbentuk padat. Sampah perlu dikelola untuk meminimalisasi timbunan sampah di awal sebelum menuju ke pemrosesan akhir yang lebih efisien. Konsep pengelolaan sampah pada kawasan industri dimulai dengan KAB (Kumpul, Angkut, Buang) (Setyaningsih et al., 2023). Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri, sistem pengolahan sampah di kawasan industri menerapkan teknik pemilahan dan pengumpulan sampah berdasarkan jenis sampah. Pengolahan sampah dilakukan oleh pengelola kawasan industri atau pemerintah daerah setempat dilakukan menggunakan sarana dan prasarana persampahan dengan acuan SNI 3242:2008 Tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman dan SNI 3242:2008 Tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman sebagai berikut.

Tabel 2.16. Standar Kebutuhan Prasarana Persampahan

Jenis Peralatan	Kapasitas Pelayanan		
	Volume	KK	Jiwa
Tong Sampah	-	-	5
Wadah Komunal	0,5 – 1,0 m ³	20 – 40	100 – 200
Komposter Komunal	0,5 – 1,0 m ³	10 – 20	50 – 100
Alat Pengumpul : Gerobak Sampah Bersekat/Sejenisnya	1,0 m ³	128	640
Container Armroll Truk	6,0 m ³	640	3.200
	10,0 m ³	1.375	5.330
Bangunan Pendaaur Ulang Sampah Skala Lingkungan	150 m ²	3.000	3.000
TPS	100 m ²	500	2.500
Tipe I (Skala RW)	± 300 m ²	6.000	30.000
Tipe II (Skala Kelurahan)	± 1.000 m ²	24.000	120.000
Tipe III (Skala Kecamatan)			
TPA	-	-	480.000

Sumber: SNI 3242:2008 Tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman dan SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan

g. Tempat Parkir dan Bongkar Muat

Kebutuhan area parkir berbeda antara yang satu dengan lainnya sesuai dengan peruntukannya. Standar kebutuhan parkir mencakup penentuan jenis pusat aktivitas di lokasi parkir, jumlah ruang parkir yang diperlukan untuk setiap pusat aktivitas, serta ukuran atau dimensi ruang parkir sesuai dengan jenis kendaraan. Kebutuhan luas area parkir berdasarkan jenis kendaraan dapat dihitung melalui satuan ruang parkir (SRP). Satuan ruang parkir (SRP)

adalah ukuran luas efektif untuk meletakkan kendaraan (mobil penumpang, bus/truk, atau sepeda motor), termasuk ruang bebas dan lebar buka pintu dengan acuan sebagai berikut.

Tabel 2.17. Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP) Berdasarkan Jenis Kendaraan

Jenis Kendaraan	Satuan Ruang Parkir (m ²)
Mobil Penumpang Gol. I	2,30 x 5,00
Mobil Penumpang Gol. II	2,50 x 5,00
Mobil Penumpang Gol. III	3,00 x 5,00
Bus/Truk	3,40 x 12,50
Sepeda Motor	0,75 x 2,00

Sumber: Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat No : 272/HK.105/DRJD/96 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir

Kebutuhan area parkir pada suatu kawasan peruntukan industri juga dapat dihitung berdasarkan luas lantai bangunan. Untuk bangunan industri atau pergudangan untuk tiap 1 m² luas bangunan dibutuhkan 1/300 SRP dan untuk bongkar muat dibutuhkan 1/1500 SRP. Sementara itu, kebutuhan area parkir untuk sepeda motor ditetapkan sebesar 50% dari kebutuhan ruang parkir untuk mobil penumpang. Berikut merupakan standar kebutuhan parkir untuk bangunan perindustrian.

Tabel 2.18. Standar Kebutuhan Ruang Parkir untuk Bangunan Perindustrian

Peruntukan Bangunan	Keterangan	Unit	Kebutuhan Standar			
			Zona I	Zona II	Zona III	Loading / Unloading
Pabrik / Gudang	< 2.000 m ²	m ²	-	-	1 / 200	1 / 1.500
	2.000 – 5.000 m ²	m ²	-	-	1 / 300	1 / 1.550

Sumber: Wibowo et al., 2022

2.5.3 Sarana Penunjang

Sarana penunjang merupakan fasilitas tambahan yang berfungsi untuk mendukung kualitas hidup tenaga kerja, sehingga suatu kawasan industri diwajibkan membangun sarana penunjang di dalamnya (Rahardiyan, 2020). Sarana penunjang industri sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 20 Tahun 2024 Tentang Perwilayah Industri dan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri dapat berupa:

a. Sarana Perdagangan dan Niaga

Keberadaan sarana perdagangan dan niaga bertujuan untuk menunjang kegiatan perekonomian di kawasan industri. Sesuai dengan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri, sarana

perdagangan dan niaga terdiri atas sarana yang menampung kegiatan lain di kawasan industri yang meliputi perdagangan dan jasa berupa bank, hotel, dan restoran. Jenis dan luas sarana perdagangan dan niaga disesuaikan dengan kebutuhan pekerja yang didasarkan pada acuan standar SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan sebagai berikut.

Tabel 2.19. Standar Kebutuhan Sarana Perdagangan dan Niaga

Jenis Sarana	Jumlah Penduduk Pendukung (Jiwa)	Kebutuhan Per Satuan Sarana		Standar (m ² /Jiwa)	Radius Pelayanan
		Luas Lantai Min. (m ²)	Luas Lahan Min. (m ²)		
Warung/Toko	250	50	100	0,040	300
Pertokoan	6.000	1.200	3.000	0,50	2.000
Pusat Pertokoan + Pasar Lingkungan	30.000	13.500	10.000	0,33	-
Pusat Perbelanjaan dan Niaga	120.000	36.000	36.000	0,30	-

Sumber: SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan

b. Pusat Bisnis atau Kantor Pengelola (Perkantoran)

Mengacu pada Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri, guna mendukung operasional manajemen kawasan industri dan memberikan layanan bagi perusahaan industri serta pihak-pihak terkait, disediakan kantor pengelola yang didukung oleh sarana dan prasarana perkantoran yang memadai.

c. Ruang Terbuka Hijau dan Sarana Olahraga

Berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri, diperlukan beberapa sarana, seperti ruang terbuka hijau dan sarana olahraga. Keberadaan sarana tersebut di kawasan industri memiliki peran penting dalam meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas tenaga kerja, terutama dalam menjaga kesehatan. Penyediaan sarana tersebut disesuaikan dengan kebutuhan pekerja yang didasarkan pada acuan standar SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan sebagai berikut.

Tabel 2.20. Standar Kebutuhan Sarana Ruang Terbuka, Taman, dan Lapangan Olahraga

Jenis Sarana	Jumlah Penduduk Pendukung (Jiwa)	Kebutuhan Luas Lahan Min. (m ²)	Standar (m ² /Jiwa)	Radius Pencapaian (m ²)
Taman/Tempat Main	250	250	1	100
Taman/Tempat Main	2.500	1.250	0,5	1.000
Taman dan Lapangan Olahraga	30.000	9.000	100	-
Taman dan Lapangan Olahraga	120.000	24.000	600	-
Jalur Hijau	-	-	15 m	-
Kuburan/Pemakaman Umum	120.000	-	-	-

Sumber: SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan

Selain mengacu pada standar tersebut, pengalokasian lahan di kawasan industri juga berpedoman pada Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 40/M-IND/PER/6/2016 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Kawasan Industri, yang menetapkan bahwa paling sedikit 10% dari total luas kawasan industri harus dialokasikan sebagai ruang terbuka hijau (RTH). Ruang terbuka hijau tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk *greenbelt* atau taman yang berfungsi menjaga keseimbangan ekologi dan meningkatkan kualitas lingkungan.

d. Sarana Peribadatan

Sarana peribadatan adalah sarana yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan rohani dan perlu disediakan di lingkungan perumahan yang direncanakan. Penyediaan sarana peribadatan tidak hanya harus sesuai dengan peraturan yang berlaku, tetapi juga mempertimbangkan keputusan serta kebutuhan masyarakat setempat (Irfan, 2022). Sarana peribadatan yang disediakan di dalam kawasan industri dimanfaatkan sebagai tempat untuk melaksanakan kegiatan keagamaan bagi pekerja dengan acuan standar SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan sebagai berikut.

Tabel 2.21. Standar Kebutuhan Sarana Peribadatan

Jenis Sarana	Jumlah Penduduk Pendukung (Jiwa)	Kebutuhan Per Satuan Sarana		Standar (m ² /Jiwa)	Radius Pelayanan
		Luas Lantai Min. (m ²)	Luas Lahan Min. (m ²)		
Musholla/Langgar	250	45	100	0,36	100

Jenis Sarana	Jumlah Penduduk Pendukung (Jiwa)	Kebutuhan Per Satuan Sarana		Standar (m ² /Jiwa)	Radius Pelayanan
		Luas Lantai Min. (m ²)	Luas Lahan Min. (m ²)		
Masjid Warga	2.500	300	600	0,24	1.000
Masjid Lingkungan (Kelurahan)	30.000	1.800	3.600	0,12	-
Masjid Kecamatan	120.000	3.600	5.400	0,03	-
Sarana Ibadah Lainnya	Tergantung Sistem Kekerabatan/Hirarki Lembaga	Tergantung Kebiasaan Setempat	Tergantung Kebiasaan Setempat	-	-

Sumber: SNI 03-1733-2004 Tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan

2.6 Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B)

Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) merupakan lahan pertanian yang secara khusus ditetapkan untuk dilindungi dan dikembangkan secara konsisten dalam rangka menjamin kemandirian, ketahanan, serta kedaulatan pangan nasional. Pemerintah Republik Indonesia melalui Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan LP2B menetapkan kebijakan untuk menekan laju alih fungsi lahan produktif menjadi non-pertanian. Pemerintah juga menetapkan Lahan Cadangan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LCP2B) sebagai lahan potensial yang pemanfaatannya dilindungi agar kesesuaian dan ketersediaannya tetap terjaga untuk digunakan sebagai Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di masa mendatang. Perlindungan ini dilakukan dengan menetapkan lahan pangan produktif sebagai lahan lindung yang tidak diperbolehkan dialihfungsikan (Landasari et al., 2022). Sejalan dengan itu, penetapan kawasan industri dilarang berada di atas lahan LP2B, guna mencegah konversi lahan pertanian yang berpotensi menurunkan produktivitas pertanian dan melemahkan ketahanan pangan jangka panjang.

2.7 Lahan Sawah Dilindungi (LSD)

Menurut Peraturan Menteri ATR/BPN Nomor 12 Tahun 2020 Tentang Tata Cara Pelaksanaan Verifikasi Data Lahan Sawah terhadap Data Pertanahan dan Tata Ruang, Penetapan Peta Lahan Sawah Dilindungi (LSD), dan Pemberian Rekomendasi Perubahan Penggunaan Tanah pada Lahan Sawah Dilindungi (LSD), sawah adalah petak lahan pertanian, baik basah maupun kering, yang sering tergenang air, terus-menerus ditanami

padi, atau dicampur dengan tanaman semusim lainnya. Pemerintah Republik Indonesia melalui Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional menetapkan kebijakan Lahan Sawah Dilindungi (LSD) sebagai upaya pengendalian pemanfaatan ruang. Kebijakan ini bertujuan untuk mencegah alih fungsi lahan sawah produktif yang berpotensi mengancam ketersediaan pangan nasional sekaligus mendukung tercapainya ketahanan pangan jangka panjang (Graha & Fikriyah, 2024). Akibatnya, kawasan industri tidak diperbolehkan dibangun pada Lahan Sawah Dilindungi (LSD) karena dapat mengurangi luas lahan pertanian produktif dan menurunkan ketahanan pangan. Namun, penerapan LSD juga menimbulkan tantangan terhadap pengembangan wilayah yang sebagian lahannya masih berupa sawah, sehingga berpotensi membatasi investasi industri baru.

2.8 Kebencanaan

Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan serta penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, non-alam, maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, serta dampak psikologis. Industri dan bencana alam memiliki keterkaitan yang sangat erat karena bencana dapat mempengaruhi keberlanjutan operasional, keselamatan pekerja, serta keamanan kawasan industri. Industri yang didirikan pada wilayah rawan bencana berpotensi mengalami kerugian besar, baik secara fisik, ekonomi, maupun sosial. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan tata ruang dan desain bangunan yang lebih ketat dan adaptif terhadap risiko bencana. Salah satu upaya pengurangan risiko bencana di sektor industri adalah melalui analisis kapabilitas dan bahaya dengan mengumpulkan informasi mengenai kapasitas yang tersedia, potensi ancaman, serta kondisi kedaruratan, yang kemudian dilanjutkan dengan analisis tingkat kerentanan (Kurniati et al., 2020). Dengan demikian, pemilihan lokasi pembangunan kawasan industri sebaiknya diarahkan pada wilayah dengan tingkat kerawanan bencana rendah, seperti banjir, tanah longsor, pergerakan tanah, maupun gempa bumi. Langkah ini diharapkan dapat mendukung keberlanjutan investasi, meningkatkan perlindungan bagi tenaga kerja, serta menjaga keselamatan masyarakat di sekitar kawasan industri.

2.9 Tenaga Kerja

Tenaga kerja merujuk pada penduduk usia kerja yang siap untuk bekerja, termasuk mereka yang sudah bekerja, sedang mencari pekerjaan, bersekolah, atau mengurus rumah tangga. Sementara itu, menurut Sumitro Djojohadikusumo (1987), tenaga kerja mencakup semua individu yang bersedia dan mampu bekerja, termasuk mereka yang menganggur baik karena masih mencari pekerjaan maupun karena kurangnya kesempatan kerja (Gatiningsih & Sutrisno, 2017). Menurut Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan, tenaga kerja didefinisikan sebagai setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan/atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat. Buruh industri atau tenaga kerja merupakan suatu hal penting dalam pelaksanaan kegiatan industri karena merupakan salah satu hal utama untuk menjalankan kegiatan industri, di samping perusahaan dan modal produksi (Azaria et al., 2020).

2.10 Jangkauan Pelayanan

Pelayanan pada hakikatnya merupakan rangkaian kegiatan yang berlangsung dalam bentuk suatu proses. Sebagai sebuah proses, pelayanan dilakukan secara terus-menerus, rutin, dan berkesinambungan, serta menyentuh berbagai aspek kehidupan masyarakat. Agar suatu fasilitas benar-benar memberi manfaat, penting untuk memperhatikan ketersediaan dan persebarannya sesuai dengan jangkauan pelayanan (Maulana et al., 2018). Jangkauan sendiri dapat dipahami sebagai keberadaan suatu objek yang mampu memberikan pengaruh bagi lingkungan di sekitarnya sedangkan pelayanan merupakan upaya dalam memenuhi kebutuhan orang lain. Dengan demikian, jangkauan pelayanan suatu sarana dapat dimaknai sebagai usaha dalam memberikan layanan kepada masyarakat dalam suatu wilayah agar tidak terjadi ketimpangan antara kebutuhan dan ketersediaan sarana, sehingga seluruh kebutuhan masyarakat di wilayah tersebut dapat terpenuhi dengan baik (Choirunnisa & Harjanti, 2021).

2.11 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah pendekatan penelitian yang dilakukan dengan mengumpulkan data sesuai kondisi sebenarnya, kemudian disusun, diolah, dan dianalisis guna memberikan gambaran yang jelas terhadap permasalahan yang diteliti. Analisis

deskriptif sering digunakan sebagai tahap awal sebelum dilakukan analisis lanjutan karena membantu peneliti dalam mengenali dan memahami data yang dimiliki. Metode ini memudahkan dalam mengelola, merapikan, serta menyajikan data secara sistematis dan mudah dipahami. Tujuan utama dari analisis deskriptif adalah untuk menggambarkan kondisi dari sampel yang diteliti, bukan untuk menarik kesimpulan atau generalisasi terhadap populasi secara keseluruhan (Martias, 2021).

2.12 Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengolah data yang telah dinyatakan dalam bentuk angka dan dianalisis menggunakan model matematis (Heryana, 2020). Tahapan analisis kuantitatif mencakup pengolahan dan penyajian data, melakukan berbagai perhitungan untuk mendeskripsikan data, serta melakukan analisis untuk menguji hipotesis. Salah satu cara yang dapat digunakan dalam teknik analisis kuantitatif yaitu melalui teknik analisis statistik deskriptif (Sahir, 2021). Statistik deskriptif merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengumpulkan, mengelola, menyajikan, dan menganalisis data numerik guna memberikan gambaran yang ringkas, sistematis, dan informatif mengenai suatu gejala atau fenomena. Penyajian data dalam statistik deskriptif dilakukan melalui tabel, grafik, serta ukuran statistik seperti rata-rata, median, modus, simpangan baku, dan analisis korelasi maupun regresi linier (Sholikhah, 2016).

2.13 Analisis Spasial

Analisis spasial merupakan serangkaian metode yang digunakan dalam pengolahan data pada Sistem Informasi Geografis (SIG) yang berfokus pada pemeriksaan dan eksplorasi data berdasarkan aspek keruangan (Larasati et al., 2017). Analisis spasial merupakan proses pengolahan data untuk memahami pola dan hubungan geografis antar objek, peristiwa, dan fenomena dalam ruang. Pendekatan analisis spasial ini memanfaatkan data spasial yang berbentuk vektor atau raster. Melalui pendekatan ini, hubungan spasial dalam suatu wilayah dapat dianalisis secara mendalam, sehingga mendukung pengambilan keputusan dan perencanaan yang lebih efektif di berbagai sektor (Pertuack et al., 2023).

2.13.1 Skoring

Pembobotan nilai (skoring) merupakan teknik dalam analisis spasial yang dilakukan dengan memberikan nilai atau skor pada setiap parameter sesuai dengan tingkat

kepentingannya terhadap tujuan analisis, di mana semakin besar pengaruhnya, maka semakin tinggi pula skor yang diberikan. Setiap parameter diberi skor berdasarkan kelas interval tertentu yang kemudian digunakan untuk melakukan klasifikasi kelas kesesuaian lahan, sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan suatu lokasi (Nikomaru et al., 2022). Penentuan interval pada setiap kelas kesesuaian dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\text{Total Skor Tertinggi} - \text{Total Skor Terendah}}{\text{Banyak Kelas}}$$

2.13.2 *Overlay*

Overlay atau analisis tumpang susun merupakan teknik analisis spasial dalam SIG yang menggabungkan data spasial dan atribut dari dua atau lebih layer. Metode ini digunakan untuk memberikan skor dan bobot, sehingga menghasilkan informasi baru sesuai dengan kriteria yang ditetapkan (Firmansyah, 2024). Melalui proses pemberian skor dan bobot pada tiap parameter, metode ini menghasilkan peta kesesuaian yang dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan lokasi pengembangan kawasan sesuai kriteria yang telah ditetapkan.

2.13.3 *Network Analysis*

Network analysis merupakan salah satu *tools* dalam ArcGIS yang digunakan untuk melakukan analisis spasial berbasis jaringan, seperti penentuan rute, arah perjalanan, lokasi fasilitas terdekat, serta cakupan area layanan (Choirunnisa & Harjanti, 2021). *Service area* pada metode *network analysis* digunakan untuk mengidentifikasi area yang dapat dicapai dari sebuah fasilitas yang terhubung dengan jaringan jalan. *Service area* adalah berupa radius wilayah pelayanan masing-masing titik yang mengacu pada SNI 03-1733-2004 tentang Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan (Salsabilah et al., 2023).

2.13.4 *Buffer dan Multiple Ring Buffer*

Buffer adalah metode analisis yang membentuk area *buffer* berupa lingkaran atau poligon yang mengelilingi suatu objek sebagai titik pusatnya. Analisis ini memungkinkan identifikasi parameter objek (seperti permukiman) serta luas wilayah yang tercakup dalam jangkauan layanan (Salsabilah et al., 2023). Penggunaan analisis *buffer* menjadikan jarak sebagai satu-satunya variabel dalam menentukan ukuran area suatu wilayah (Ridwan, 2021). Sementara itu, *multiple ring buffer* merupakan salah satu teknik analisis spasial dalam SIG yang digunakan untuk membentuk zona berlapis (*buffer*) dalam jarak tertentu dari suatu objek dengan interval yang telah ditentukan (Firmansyah, 2024).