

## BAB IV

### KONDISI KORIDOR JALAN TOL PANDAAN - MALANG

#### 4.1 Delineasi Koridor Jalan Tol Pandaan - Malang

Jalan Tol Pandaan-Malang memiliki panjang total sekitar 38,5 km dan terbagi ke dalam beberapa seksi yang berfungsi untuk meningkatkan aksesibilitas menuju Kota Malang. Ruas tol ini menghubungkan kawasan Pandaan hingga Malang melalui beberapa segmen utama, yaitu Pandaan-Lawang, Lawang-Singosari, Singosari-Pakis, dan Pakis - Malang, dengan keberadaan sejumlah gerbang tol pada setiap segmen sebagai titik akses utama pergerakan regional.

Wilayah penelitian memiliki cakupan spasial yang melintasi dua kabupaten dan satu kota, yaitu Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Malang, dan Kota Malang. Pemilihan wilayah tersebut didasarkan pada keterkaitan geografis dan fungsional dengan keberadaan Jalan Tol Pandaan-Malang, khususnya dalam konteks perubahan aktivitas sosial ekonomi di kawasan sekitar gerbang tol. Lingkup wilayah penelitian mencakup sejumlah kecamatan yang secara spasial berada pada koridor tol dan berperan sebagai titik akses maupun wilayah terdampak.

**Tabel 4. 1 Jarak Antar Titik Gerbang Tol pada Koridor Jalan Tol  
Pandaan - Malang**

| No | Segmen Gerbang Tol       | Jarak (km)   | Bagian     |
|----|--------------------------|--------------|------------|
| 1  | Pandaan - Purwodadi      | 15,47        | Bagian I   |
| 2  | Purwodadi - Lawang       | 8,05         | Bagian II  |
| 3  | Lawang - Singosari       | 7,10         | Bagian III |
| 4  | Singosari - Pakis        | 4,75         | Bagian IV  |
| 5  | Pakis - Malang           | 3,11         | Bagian V   |
| 6  | <b>Total Panjang Tol</b> | <b>±38,5</b> |            |

*Sumber : Kementerian PUPR, 2022*

Secara lebih rinci, wilayah penelitian didelineasi ke dalam beberapa kecamatan yang merepresentasikan karakteristik wilayah perkotaan, peri-urban, dan kawasan transisi antarwilayah. Di Kabupaten Pasuruan, wilayah penelitian mencakup Kecamatan Pandaan dan Kecamatan Purwodadi, yang menunjukkan intensitas aktivitas ekonomi dan mobilitas yang relatif tinggi di tingkat kabupaten. Kondisi tersebut ditunjukkan oleh keberadaan infrastruktur transportasi utama berupa jalan tol dan gerbang tol, serta perkembangan kawasan terbangun yang relatif pesat (Kabupaten Pasuruan Dalam Angka (2024)).

Kecamatan Pandaan dan Kecamatan Purwodadi berperan sebagai pintu masuk utama menuju wilayah Malang Raya melalui jaringan jalan tol. Selain itu, Kecamatan Sukorejo dan Kecamatan Purwosari, yang juga dilalui oleh ruas jalan tol, menjadi bagian dari koridor pergerakan regional. Keempat

kecamatan tersebut membentuk simpul penting dalam pergerakan penduduk serta distribusi kegiatan ekonomi di wilayah Kabupaten Pasuruan dan sekitarnya.

Pada Kabupaten Malang, ruang lingkup lokasi penelitian mencakup Kecamatan Lawang, Kecamatan Singosari, dan Kecamatan Pakis, yang dilalui oleh ruas Jalan Tol Pandaan - Malang dan menjadi lokasi gerbang tol. Sementara itu, pada Kota Malang, wilayah penelitian meliputi Kecamatan Kedungkandang, yang dipilih untuk menangkap dinamika perubahan aktivitas sosial ekonomi sebagai dampak peningkatan aksesibilitas dan interaksi antarwilayah dalam sistem perkotaan Malang Raya. Secara administratif, wilayah penelitian menunjukkan karakteristik yang heterogen, baik dari sisi luas wilayah maupun fungsi ruang. Kecamatan Purwodadi dan Kecamatan Singosari memiliki luas wilayah relatif besar sehingga berpotensi menampung ekspansi aktivitas sosial ekonomi dalam skala kawasan. Sebaliknya, kecamatan seperti Pandaan, Lawang, Pakis, dan Kedungkandang memiliki luas wilayah yang lebih kecil, namun berfungsi sebagai simpul aktivitas, baik sebagai kawasan permukiman, perdagangan, maupun penyangga aktivitas perkotaan. Variasi luas wilayah ini menjadi relevan dalam analisis intensitas cahaya malam, karena perbedaan skala wilayah berpotensi memengaruhi nilai akumulasi dan rata-rata cahaya malam yang teramati.

**Tabel 4. 2 Luas Wilayah Administratif Kecamatan pada Lokasi Penelitian**

| No | Kota/ Kabupaten       | Kecamatan     | Luas Wilayah (km <sup>2</sup> ) |
|----|-----------------------|---------------|---------------------------------|
| 1  | Kabupaten<br>Pasuruan | Pandaan       | 43.27                           |
| 2  |                       | Purwodadi     | 102.46                          |
| 3  |                       | Sukorejo      | 58.18                           |
| 4  |                       | Purwosari     | 58.87                           |
| 5  | Kabupaten<br>Malang   | Lawang        | 68.23                           |
| 6  |                       | Singosari     | 113.74                          |
| 7  |                       | Pakis         | 53.62                           |
| 8  | Kota Malang           | Kedungkandang | 39.89                           |
| 9  | <b>Total</b>          |               | <b>538.26</b>                   |

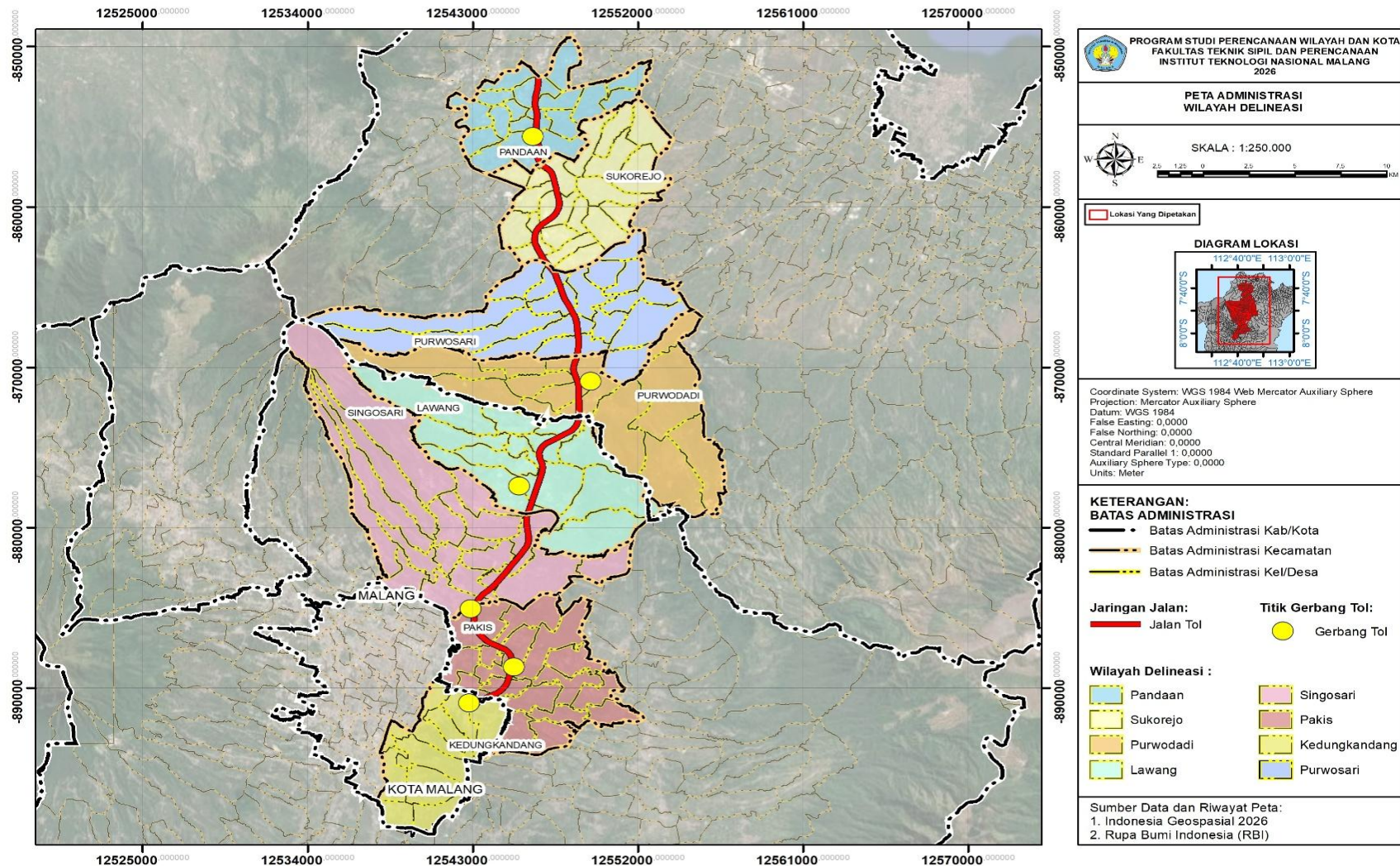
*Sumber : Olah Data, 2025*

Pemilihan keenam kecamatan tersebut juga didasarkan pada keterkaitannya dengan titik-titik gerbang tol yang tersebar sepanjang koridor penelitian. Gerbang tol berperan sebagai simpul keluar-masuk arus pergerakan, yang secara spasial cenderung memicu konsentrasi aktivitas

ekonomi dan perubahan pemanfaatan lahan di sekitarnya. Oleh karena itu, pembagian kawasan penelitian ke dalam beberapa bagian berdasarkan kedekatan dengan gerbang tol dimaksudkan untuk menangkap variasi dinamika aktivitas sosial ekonomi di sepanjang koridor, mulai dari kawasan awal akses tol hingga kawasan yang telah terintegrasi dengan struktur perkotaan Kota Malang.

Selain itu, kawasan penelitian menunjukkan keterhubungan yang kuat dengan jaringan jalan arteri dan kolektor eksisting, sehingga pola perkembangan aktivitas sosial ekonomi tidak berdiri sendiri, melainkan terintegrasi dengan sistem transportasi regional. Kondisi ini menjadikan kawasan sekitar Gerbang Tol Pandaan-Malang sebagai lokasi yang relevan untuk dianalisis menggunakan pendekatan Cahaya Malam (*Night -Time light*), karena perubahan intensitas cahaya malam di wilayah ini diasumsikan mencerminkan respons spasial terhadap peningkatan konektivitas dan mobilitas wilayah.

Dengan karakteristik tersebut, lingkup lokasi penelitian tidak hanya ditentukan oleh batas administrasi semata, tetapi juga oleh fungsi ruang dan peran strategis kawasan dalam jaringan transportasi regional. Hal ini memperkuat argumentasi bahwa kawasan sekitar Gerbang Tol Pandaan-Malang merupakan wilayah yang representatif untuk mengkaji dinamika perubahan aktivitas sosial ekonomi berbasis data deret waktu Cahaya Malam.



**Peta 4.1 Batas Administrasi Kecamatan dan Desa**  
*Sumber : Pengolahan Data 2025*

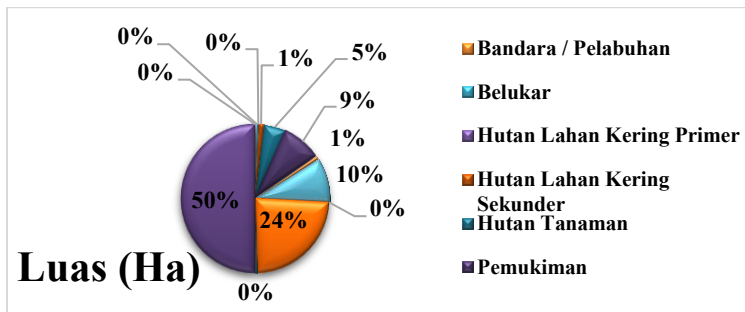
#### 4.2 Tutupan Lahan Koridor Jalan Tol Pandaan - Malang

Tutupan lahan pada koridor Jalan Tol Pandaan–Malang menggambarkan kondisi penggunaan lahan eksisting di wilayah sekitar trase jalan tol. Tabel menyajikan luas masing-masing kelas tutupan lahan pada koridor Jalan Tol Pandaan - Malang berdasarkan hasil pengolahan data spasial. Data tersebut menunjukkan variasi jenis tutupan lahan yang terdapat di sepanjang koridor jalan tol, yang mencakup kawasan terbangun, kawasan pertanian, serta tutupan lahan alami. Informasi luasan setiap kelas tutupan lahan disajikan dalam satuan hektar untuk memberikan gambaran kuantitatif mengenai kondisi fisik wilayah penelitian.

**Tabel 4. 3 Tutupan Lahan**

| Tutupan Lahan                 | Luas (Ha)       |
|-------------------------------|-----------------|
| Bandara / Pelabuhan           | 253.83          |
| Belukar                       | 588.96          |
| Hutan Lahan Kering Primer     | 68.14           |
| Hutan Lahan Kering Sekunder   | 1470.71         |
| Hutan Tanaman                 | 6174.69         |
| Pemukiman                     | 11232.74        |
| Perkebunan                    | 920.6           |
| Pertanian Lahan Kering        | 12291.67        |
| Pertanian Lahan Kering Campur | 151.93          |
| Sawah                         | 30406.16        |
| Tanah Terbuka                 | 504.75          |
| <b>Total</b>                  | <b>64064.18</b> |

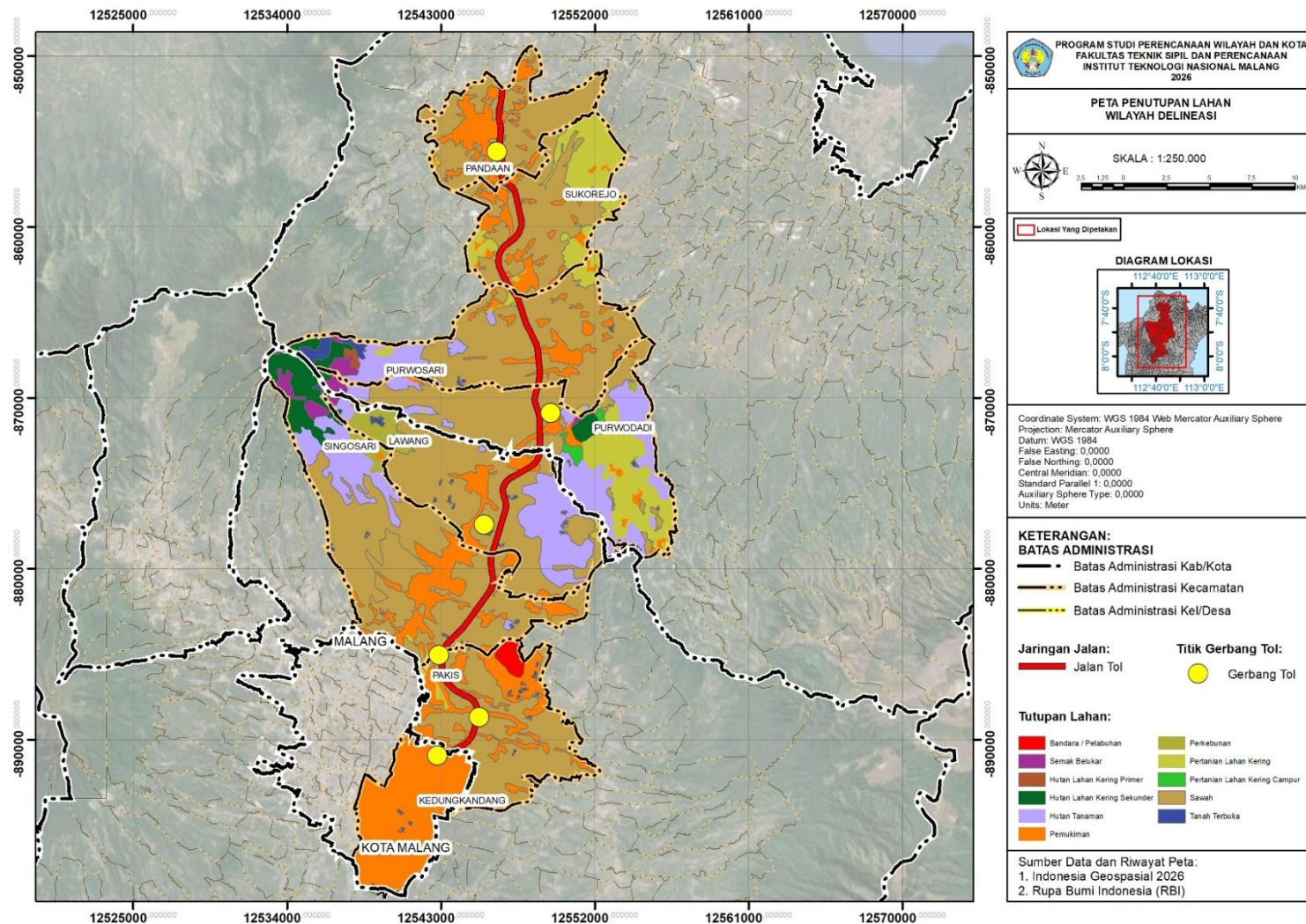
*Sumber : Hasil Olah Dta, 2025*



**Gambar 4. 1 Tutupan Lahan Koridor Jalan Tol Pandaan – Malang**

*Sumber : Olah Data, 2025*





**Peta 4. 2 Tutupan Lahan Koridor Jalan Tol Pandaan - Malang**

*Sumber : Olah Data, 2025*

#### **4.3 Kondisi Spasial *Night – Time Light* Koridor Jalan Tol Pandaan Malang 2013,2018, dan 2023**

Subbab ini membahas perubahan intensitas Cahaya Lampu Malam secara deskriptif dan spasial berdasarkan visualisasi peta NTL. Fokus pada identifikasi pola sebaran, tingkat kecerahan, serta perubahan antar waktu bertujuan untuk menggambarkan proksi pada dinamika aktivitas sosial ekonomi wilayah secara visual sebelum dianalisis lebih lanjut melalui statistik zonal.

##### **4.3.1 Kondisi Spasial *Night-Time Light* Tahun 2013**

Subbab ini membahas kondisi awal (*baseline*) aktivitas sosial-ekonomi yang tergambarkan pada proksi di kawasan sekitar Gerbang Tol Pandaan-Malang berdasarkan (*Night-Time Light/NTL*) tahun 2013. Tahun 2013 dipilih sebagai periode awal pengamatan karena pada fase ini pembangunan Jalan Tol Pandaan-Malang masih berada pada tahap perencanaan dan belum memasuki fase konstruksi, sehingga kondisi aktivitas wilayah relatif belum dipengaruhi oleh keberadaan infrastruktur tol.

Data NTL tahun 2013 yang telah melalui proses koreksi, *clipping* wilayah, dan penyesuaian sistem koordinat kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta intensitas cahaya malam. Peta ini digunakan untuk menggambarkan sebaran spasial aktivitas manusia pada malam hari sebagai proksi aktivitas sosial-ekonomi di wilayah penelitian. Data Cahaya Malam VIIRS tahun 2013 yang telah melalui proses pengolahan spasial divisualisasikan dalam bentuk peta intensitas cahaya malam. Peta ini menampilkan klasifikasi nilai intensitas cahaya yang merepresentasikan tingkat aktivitas manusia pada malam hari.

a. Merah ( $\leq 2,80$ )

Menunjukkan wilayah dengan intensitas cahaya sangat rendah, yang umumnya mengindikasikan kawasan dengan aktivitas malam yang sangat terbatas. Area ini biasanya didominasi oleh ruang terbuka hijau, lahan pertanian, atau wilayah dengan tingkat pembangunan yang masih rendah.

b. Oranye (2,80 - 5,59)

Menggambarkan wilayah dengan intensitas cahaya rendah, yang mencerminkan adanya aktivitas manusia dalam skala kecil, seperti permukiman jarang atau kawasan dengan aktivitas sosial ekonomi yang belum berkembang secara signifikan.

c. Kuning (5,59 - 8,39)

Merepresentasikan wilayah dengan intensitas cahaya sedang, yang umumnya berkaitan dengan kawasan permukiman yang lebih padat atau wilayah dengan aktivitas sosial ekonomi yang mulai berkembang.

d. Hijau muda (8,39 - 11,19)

Menunjukkan wilayah dengan intensitas cahaya tinggi, yang mencerminkan konsentrasi aktivitas sosial ekonomi yang lebih intensif,

seperti kawasan permukiman padat, pusat kegiatan, atau area dengan fungsi perkotaan yang lebih dominan.

e. Biru ( $> 11,19$ )

Menggambarkan wilayah dengan intensitas cahaya sangat tinggi, yang biasanya berasosiasi dengan pusat aktivitas utama, kawasan komersial, simpul transportasi, atau wilayah dengan tingkat pembangunan dan aktivitas malam yang sangat intensif.

Berdasarkan peta NTL tahun 2013, sebaran cahaya menunjukkan pola yang belum merata dan masih terkonsentrasi pada titik-titik tertentu. Sebagian besar wilayah penelitian masih didominasi oleh sebaran NTL rendah hingga sangat rendah. Pola ini menunjukkan bahwa pada periode awal pengamatan, aktivitas sosial-ekonomi di kawasan sepanjang koridor penelitian masih bersifat terbatas dan belum menyebar secara luas, menjadi acuan awal untuk membandingkan perubahan cahaya malam pada periode selanjutnya.

**Tabel 4. 4 Kondisi Eksisting di Sekitar Gerbang Tol Tahun 2013**  
berdasarkan citra satelit

| Lokasi<br>Gerbang<br>Tol  | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerbang<br>Tol<br>Pandaan |  | Kawasan ini masih didominasi oleh ruang terbuka hijau (RTH). Belum terlihat adanya tanda-tanda pembangunan gerbang tol maupun infrastruktur pendukung jalan tol. Kondisi eksisting pada citra menunjukkan bahwa pola permukiman masih terbatas dan menyebar, dengan karakter kawasan yang sebagian besar masih didominasi oleh RTH dan lahan non-terbangun. |



| Lokasi<br>Gerbang<br>Tol    | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerbang<br>Tol<br>Purwodadi |   | Kondisi kawasan menunjukkan telah berlangsungnya proses pembangunan yang ditandai dengan munculnya aktivitas konstruksi di beberapa titik. Meskipun demikian, area di sekitarnya masih didominasi oleh permukiman yang telah terbangun sebelumnya, sehingga perubahan pemanfaatan ruang pada periode ini belum bersifat menyeluruh dan masih terkonsentrasi pada kawasan permukiman. |
| Gerbang<br>Tol<br>Lawang    |  | Kawasan ini masih didominasi oleh ruang terbuka hijau (RTH). Belum terlihat adanya tanda-tanda pembangunan gerbang tol maupun infrastruktur pendukung jalan tol. Kondisi eksisting pada citra menunjukkan bahwa pola permukiman masih terbatas dan menyebar, dengan karakter kawasan yang sebagian besar masih didominasi                                                            |

| Lokasi Gerbang Tol    | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerbang Tol Singosari |   | <p>oleh RTH dan lahan non-terbangun.</p> <p>Kondisi kawasan menunjukkan telah berlangsungnya proses pembangunan, yang ditandai dengan munculnya aktivitas konstruksi di beberapa titik. Meskipun demikian, area di sekitarnya masih didominasi oleh permukiman yang telah terbangun sebelumnya, namun dengan jaraknya tidak dekat sehingga perubahan pemanfaatan ruang pada periode ini belum bersifat menyeluruh.</p> |
| Gerbang Tol Pakis     |  | <p>Kawasan ini masih didominasi oleh ruang terbuka hijau (RTH). Kondisi eksisting pada citra menunjukkan bahwa pola permukiman masih terbatas dan menyebar, dengan karakter kawasan yang sebagian besar masih didominasi oleh RTH dan lahan non-terbangun.</p>                                                                                                                                                         |

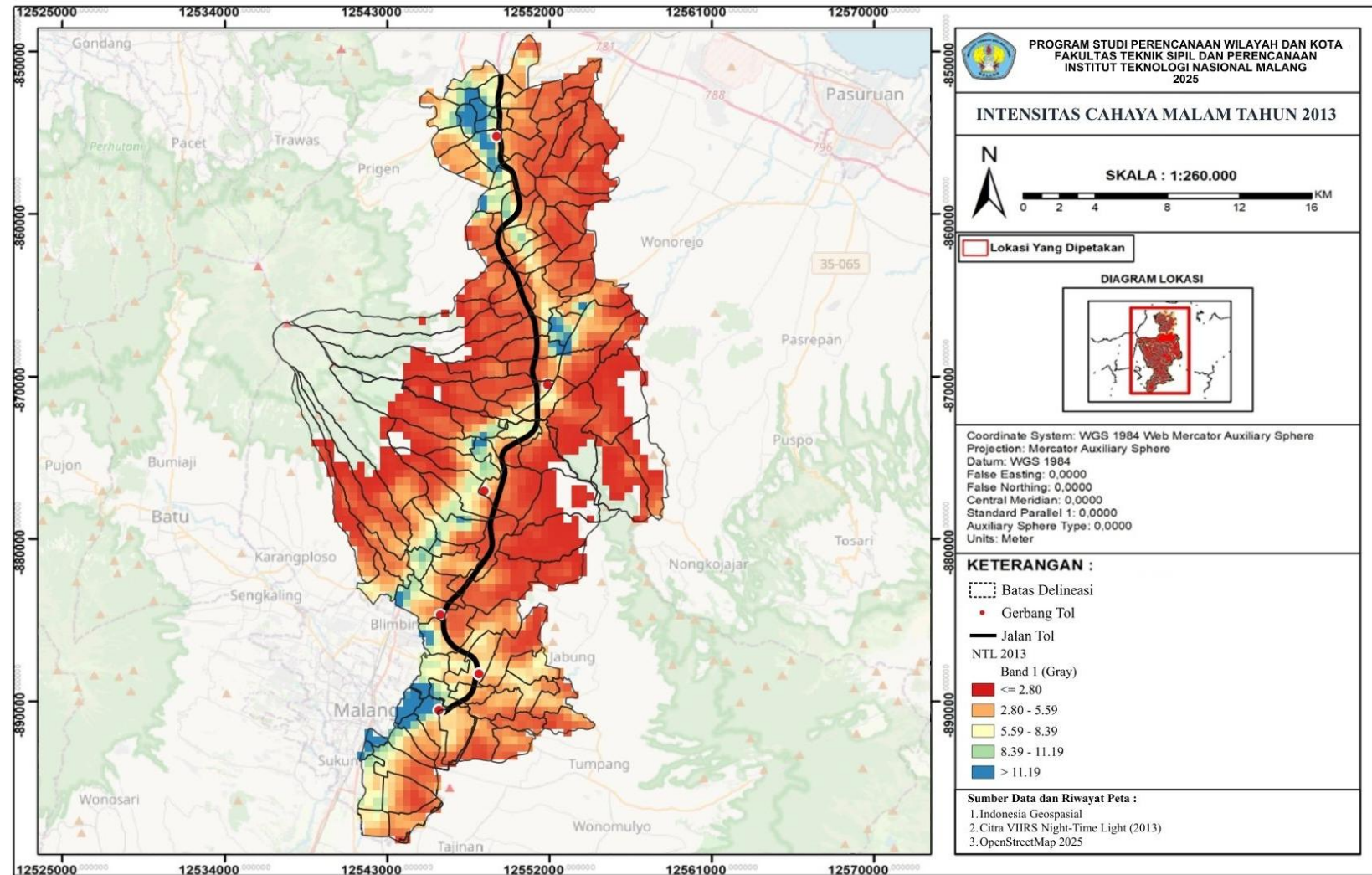
| Lokasi<br>Gerbang<br>Tol            | Kondisi Eksisting                                                                 | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerbang<br>Tol<br>Kedungkan<br>dang |  | Kawasan ini masih didominasi oleh ruang terbuka hijau (RTH). Belum terlihat adanya tanda-tanda pembangunan gerbang tol maupun infrastruktur pendukung jalan tol, kawasan yang sebagian besar masih didominasi oleh RTH dan lahan non-terbangun. |

*Sumber : Pemrosesan Analisis Data Satelit Google 2013*

Pada tahun 2013, pembangunan Jalan Tol Pandaan-Malang masih berada pada tahap perencanaan awal dan belum memasuki fase konstruksi. Kondisi ini tercermin dari hasil interpretasi citra satelit, di mana aktivitas pembangunan infrastruktur tol belum terlihat secara fisik di wilayah studi. Informasi tersebut sejalan dengan hasil identifikasi kondisi eksisting pada tabel 4.3, yang menunjukkan bahwa kawasan di sekitar koridor tol masih menampilkan pola aktivitas yang relatif stabil.

Berdasarkan citra satelit tahun 2013, kondisi eksisting kawasan di sekitar Gerbang Tol Pandaan-Malang masih didominasi oleh lahan non-terbangun, khususnya lahan pertanian dan ruang terbuka hijau. Pola permukiman pada periode ini terlihat tersebar, dengan konsentrasi aktivitas yang masih berfokus pada permukiman lama dan pusat-pusat kegiatan yang telah berkembang sebelumnya. Keberadaan infrastruktur jalan tol dan simpang susun pada periode ini belum terlihat secara jelas dalam struktur ruang kawasan, sehingga pola aktivitas belum membentuk arah perkembangan yang mengikuti koridor tol.

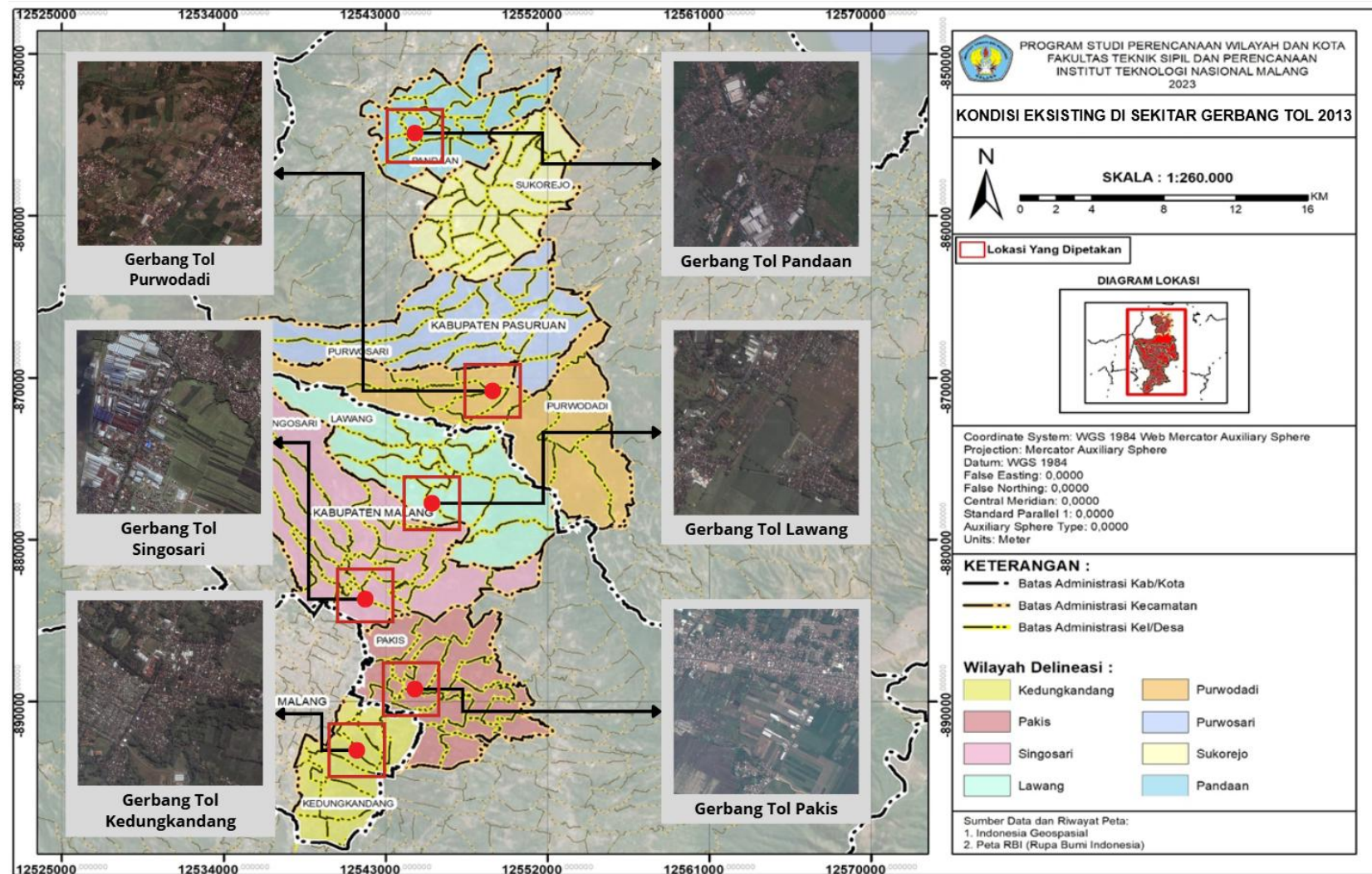
Temuan ini menunjukkan bahwa pada periode awal pengamatan, kondisi spasial kawasan di sekitar Jalan Tol Pandaan-Malang masih mencerminkan fase awal perkembangan wilayah dengan tingkat intensitas aktivitas yang relatif terbatas. Pola tersebut menjadi kondisi dasar (*baseline*) untuk membandingkan perubahan aktivitas sosial-ekonomi pada periode selanjutnya, ketika proses pembangunan dan operasional jalan tol mulai berlangsung.



Peta 4.3 *Night-Time Light* Tahun 2013

Sumber : Hasil Analisa, 2025





Peta 4. 4 Kondisi Eksisting Citra Satelit di sekitar Gerbang Tol 2013

Sumber : Hasil Analisa, 2025



#### 4.3.2 Kondisi Spasial *Night-Time Light* Tahun 2018

Data VIIRS tahun 2018 yang telah melalui proses pengolahan spasial divisualisasikan dalam bentuk peta NTL yang tergambar dari proksi dengan klasifikasi nilai intensitas tertentu. Setiap kelas warna pada peta merepresentasikan tingkat intensitas cahaya malam yang berbeda, yang digunakan sebagai indikator tingkat aktivitas manusia pada malam hari. Variasi kelas intensitas ini mencerminkan perbedaan spasial aktivitas sosial-ekonomi di kawasan penelitian pada periode perkembangan. Klasifikasi intensitas cahaya malam pada tahun 2018 terdiri atas beberapa kelas sebagai berikut:

a. Merah ( $\leq 6,65$ )

Menunjukkan wilayah dengan intensitas cahaya malam sangat rendah, yang mengindikasikan kawasan dengan aktivitas malam yang masih terbatas. Wilayah pada kelas ini umumnya berkaitan dengan lahan non-terbangun atau permukiman jarang.

b. Oranye ( $6,65 - 13,29$ )

Menggambarkan wilayah dengan intensitas cahaya rendah hingga menengah, yang mencerminkan adanya aktivitas permukiman dan kegiatan sosial-ekonomi dalam skala terbatas.

c. Kuning ( $13,29 - 19,94$ )

Merepresentasikan wilayah dengan intensitas cahaya menengah, yang umumnya berkaitan dengan kawasan permukiman yang mulai berkembang serta meningkatnya aktivitas sosial-ekonomi.

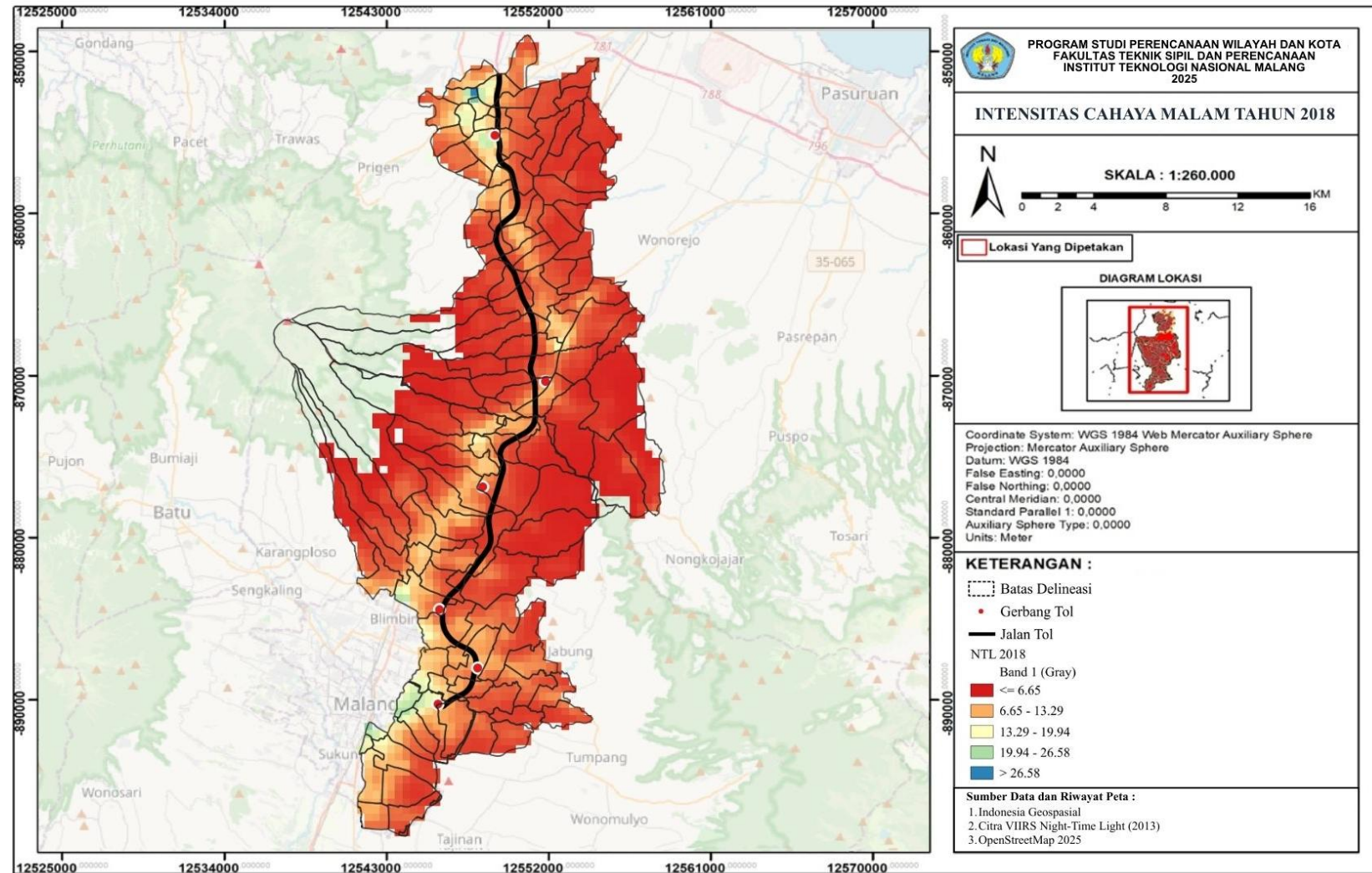
d. Hijau muda ( $19,94 - 26,58$ )

Menunjukkan wilayah dengan intensitas cahaya tinggi, yang mengindikasikan konsentrasi aktivitas manusia yang lebih intensif, terutama pada kawasan terbangun dan wilayah dengan aksesibilitas yang relatif lebih baik.

e. Biru ( $> 26,58$ )

Menggambarkan wilayah dengan intensitas cahaya sangat tinggi, yang biasanya berasosiasi dengan pusat aktivitas utama, kawasan dengan kepadatan aktivitas tinggi, serta area yang berfungsi sebagai simpul pergerakan dan kegiatan ekonomi.

Berdasarkan peta NTL tahun 2018, terlihat adanya peningkatan cahaya dibandingkan dengan kondisi tahun 2013. Pola sebaran NTL pada tahun 2018 mencerminkan dinamika perkembangan wilayah yang berlangsung secara bertahap. NTL tidak lagi terkonsentrasi pada titik-titik tertentu, melainkan mulai meluas mengikuti area permukiman dan kawasan dengan aktivitas yang berkembang. Kondisi ini menunjukkan adanya peningkatan aktivitas sosial-ekonomi yang masih berada dalam tahap pertumbuhan dan transisi menuju intensitas yang lebih tinggi pada periode berikutnya.



Peta 4. 5 Kondisi *Nigh-Time Light* Tahun 2018  
Sumber : Hasil Analisa, 2025

Berdasarkan data Night Time Light (NTL) tahun 2018, wilayah penelitian mulai menunjukkan peningkatan intensitas 700cial pada beberapa 700cial tertentu, meskipun secara umum masih didominasi oleh intensitas 700cial rendah hingga sedang. Untuk memastikan bahwa pola tersebut selaras dengan kondisi fisik di lapangan, dilakukan interpretasi kondisi eksisting 700cial70 di sekitar gerbang tol menggunakan citra satelit beresolusi tinggi. Interpretasi ini berfungsi sebagai validasi visual terhadap hasil analisis NTL, khususnya dalam menggambarkan perkembangan aktivitas 700cial ekonomi pada periode pertengahan pengamatan. Pada tahap ini keberadaan gerbang tol mulai berperan sebagai simpul aktivitas yang mendorong munculnya terbatas dan merata.

**Tabel 4. 5 Kondisi Eksisting di Sekitar Gerbang Tol Tahun 2018**  
berdasarkan citra satelit

| Lokasi Gerbang Tol  | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerbang Tol Pandaan |  | Kawasan mulai menunjukkan perubahan pola pembangunan yang ditandai dengan telah terbangunnya gerbang tol pada Bagian I. Keberadaan infrastruktur tersebut secara spasial diikuti oleh munculnya perkembangan kawasan di sekitarnya. Namun, perubahan yang teramati masih bersifat terbatas dan terkonsentrasi pada area tertentu di sekitar simpul akses, serta belum menyebar secara merata ke seluruh kawasan |

| Lokasi Gerbang Tol     | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerbang Tol Purwoda di |   | <p>Kondisi kawasan Purwodadi menunjukkan berlangsungnya proses pembangunan yang ditandai dengan aktivitas konstruksi di beberapa titik. Meskipun demikian, kawasan di sekitarnya masih didominasi oleh permukiman yang telah berkembang sebelumnya, sehingga perubahan pemanfaatan ruang pada periode ini belum bersifat menyeluruh dan masih terkonsentrasi pada kawasan permukiman eksisting..</p>          |
| Gerbang Tol Lawang     |  | <p>Kawasan Lawang menunjukkan keberadaan pembangunan gerbang tol yang mulai teridentifikasi secara fisik. Pola permukiman di sekitarnya memperlihatkan indikasi perkembangan yang berada di sekitar infrastruktur tersebut. Namun demikian, kawasan ini masih didominasi oleh lahan non-terbangun dan ruang terbuka hijau (RTH), sehingga perubahan pemanfaatan ruang belum berlangsung secara intensif..</p> |



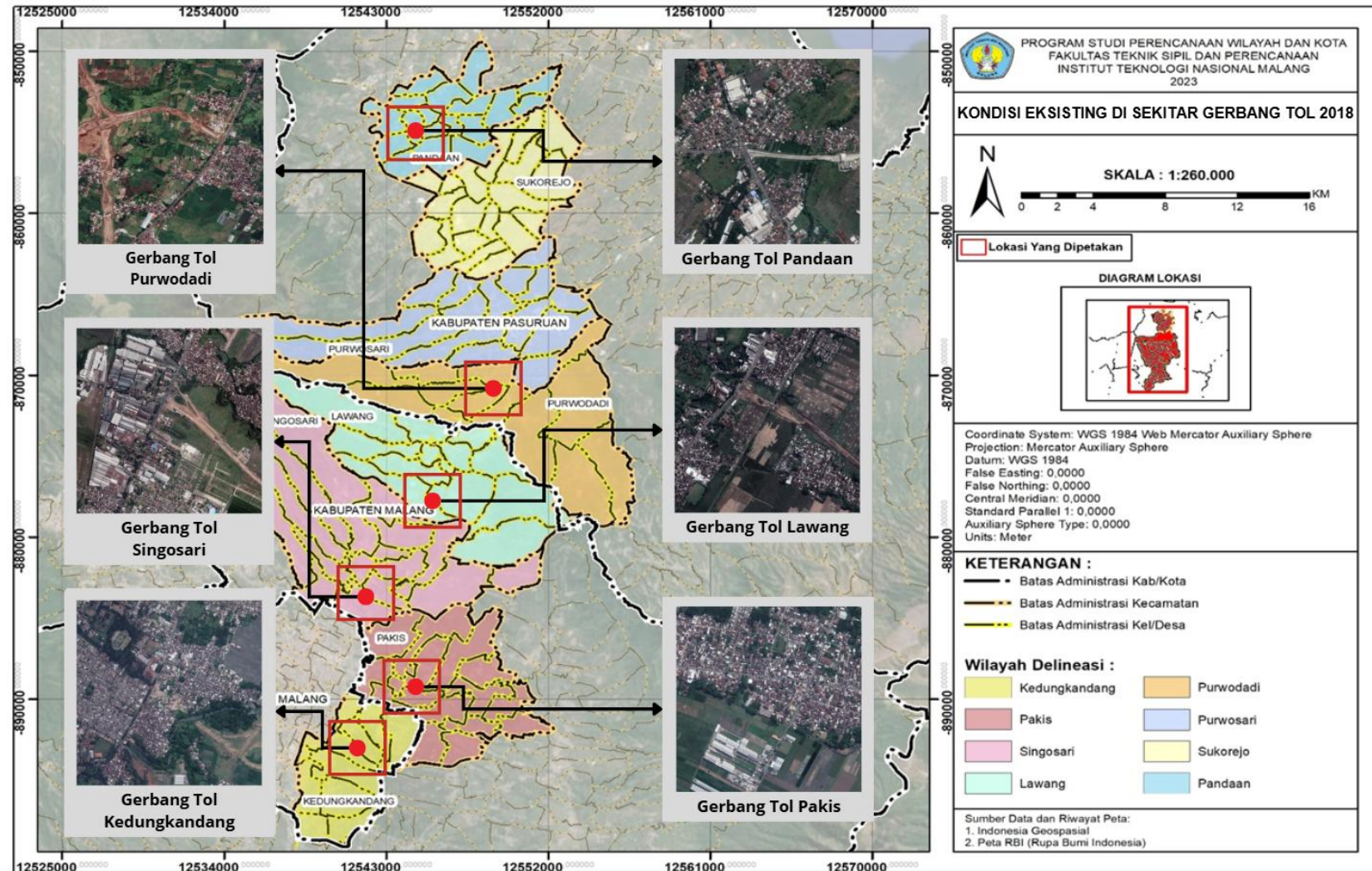
| Lokasi Gerbang Tol    | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerbang Tol Singosari |   | <p>Kawasan Singosari menunjukkan adanya aktivitas pembangunan gerbang tol. Namun, lokasi gerbang tol tidak berada di pusat kawasan permukiman, sehingga perkembangan permukiman di sekitarnya masih cenderung mengikuti pola ruang yang telah terbentuk sebelumnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan pemanfaatan ruang pada periode ini belum memperlihatkan keterkaitan spasial yang kuat dengan keberadaan gerbang tol.</p> |
| Gerbang Tol Pakis     |  | <p>Kawasan Pakis menunjukkan adanya pembangunan infrastruktur gerbang tol yang mulai teridentifikasi secara visual. Meskipun demikian, kawasan ini masih didominasi oleh lahan non-terbangun dan ruang terbuka hijau (RTH), sehingga perubahan pemanfaatan ruang belum berlangsung secara menyeluruh.</p>                                                                                                                            |

| Lokasi Gerbang Tol        | Kondisi Eksisting                                                                 | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerbang Tol Kedungkandang |  | <p>Kawasan Kedungkandang mulai menunjukkan indikasi pembangunan gerbang tol. Namun, hingga tahun 2018, kondisi eksisting kawasan belum memperlihatkan perubahan yang signifikan pada pola permukiman di sekitarnya, sehingga pemanfaatan ruang masih cenderung mengikuti pola yang telah terbentuk sebelumnya..</p> |

*Sumber: Kajian Penelitian Data Satelit Google 2025*

Pada tahun 2018, proses pembangunan Jalan Tol Pandaan-Malang mulai berlangsung dan dapat teridentifikasi secara fisik melalui citra satelit. Pada periode ini, terdapat indikasi aktivitas pembangunan / area konstruksi / perubahan fisik kawasan. Kondisi tersebut bersamaan dengan munculnya peningkatan nilai radiansi cahaya malam pada lokasi-lokasi tertentu, meskipun peningkatannya masih bersifat terbatas dan belum merata.

Secara keseluruhan, kondisi ini menunjukkan bahwa pada fase awal pembangunan, dinamika aktivitas sosial-ekonomi di wilayah studi masih berada dalam tahap transisi. Perubahan intensitas cahaya malam yang teramati pada tahun 2018 lebih mencerminkan adanya aktivitas pembangunan yang bersifat sementara dan terlokalisasi, sementara pola aktivitas masyarakat secara lebih luas belum menunjukkan perubahan yang menonjol. Oleh karena itu, periode ini dapat dipahami sebagai fase peralihan dari kondisi awal menuju tahap perkembangan yang lebih intensif pada periode selanjutnya.



Peta 4. 6 Kondisi Esisting Citra Satelit di sekitar Gerbang Tol 2018

Sumber : Hasil Analisa, 2025

#### 4.3.3 Kondisi Spasial *Night-Time Light* Tahun 2023

Data VIIRS tahun 2023 yang telah melalui proses pengolahan spasial divisualisasikan dari proksi yang menggambarkan aktivitas sosial ekonomi dalam bentuk peta NTL dengan klasifikasi nilai tertentu. Setiap kelas warna merepresentasikan tingkat NTL yang berbeda dan digunakan sebagai indikator tingkat aktivitas manusia pada malam hari. Variasi kelas intensitas ini mencerminkan kondisi terkini aktivitas sosial ekonomi di kawasan penelitian dibandingkan dengan periode sebelumnya. Klasifikasi intensitas cahaya malam pada tahun 2023 terdiri atas beberapa kelas sebagai berikut:

a. Merah ( $\leq 5,76$ )

Menunjukkan wilayah dengan intensitas cahaya malam sangat rendah, yang mengindikasikan kawasan dengan aktivitas malam yang minimal, seperti lahan non-terbangun, ruang terbuka hijau, atau wilayah dengan kepadatan aktivitas yang masih rendah.

b. Oranye ( $5,76 - 11,51$ )

Menggambarkan wilayah dengan intensitas cahaya malam rendah, yang mencerminkan adanya aktivitas permukiman dan sosial-ekonomi dalam skala terbatas.

c. Kuning ( $11,51 - 17,27$ )

Merepresentasikan wilayah dengan intensitas cahaya malam menengah, yang umumnya berkaitan dengan kawasan permukiman yang berkembang dan aktivitas sosial-ekonomi yang semakin aktif.

d. Hijau muda ( $17,27 - 23,02$ )

Menunjukkan wilayah dengan intensitas cahaya malam tinggi, yang mengindikasikan konsentrasi aktivitas manusia yang lebih intensif, terutama pada kawasan terbangun padat dan pusat kegiatan.

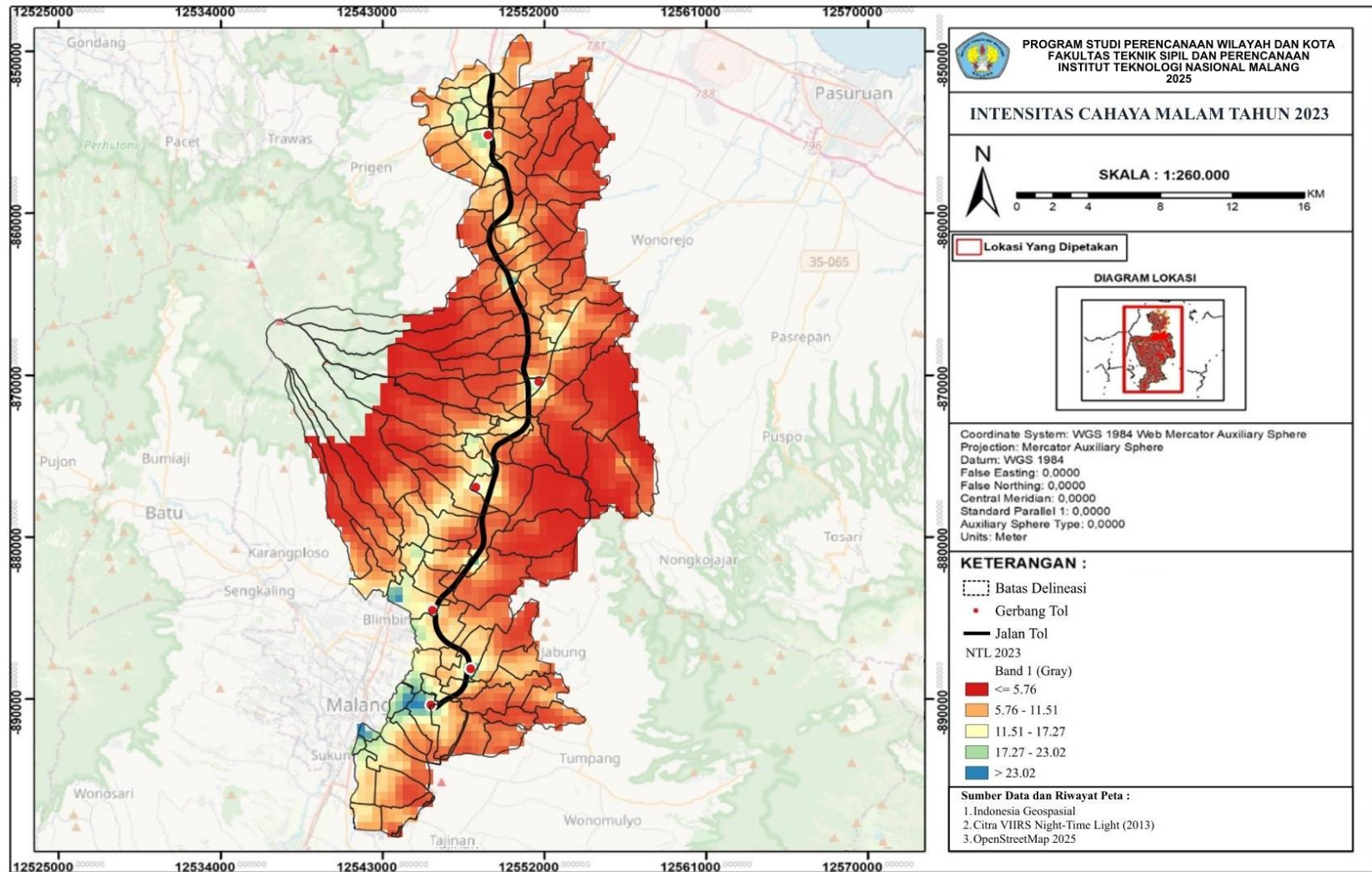
e. Biru ( $> 23,02$ )

Menggambarkan wilayah dengan intensitas cahaya malam sangat tinggi, yang biasanya berasosiasi dengan pusat aktivitas utama, kawasan dengan kepadatan tinggi, serta wilayah yang berfungsi sebagai simpul pergerakan dan aktivitas sosial-ekonomi yang dominan.

Berdasarkan visualisasi peta NNTL tahun 2023, terlihat bahwa wilayah dengan kelas cahaya tinggi dan sangat tinggi semakin meluas dibandingkan periode sebelumnya.

Pola sebaran cahaya malam pada tahun 2023 mencerminkan kondisi aktivitas malam yang lebih intens dan merata secara spasial. Kondisi ini menunjukkan bahwa kawasan penelitian telah mengalami perkembangan aktivitas yang lebih lanjut dibandingkan fase sebelumnya, sehingga tahun 2023 dapat dipahami sebagai periode kondisi eksisting terkini yang menjadi dasar untuk analisis perubahan, pengelompokan spasial, dan pemodelan dinamika wilayah pada tahap selanjutnya.





Peta 4. 7 Kondisi *Night-Time Light* Tahun 2023

Sumber : Hasil Analisa, 2025

Berdasarkan data Night Time Light (NTL) tahun 2023, wilayah penelitian menunjukkan peningkatan intensitas 77ocial yang lebih jelas dan meluas dibandingkan periode sebelumnya, terutama di sekitar simpul-simpul gerbang tol yang telah beroperasi. Untuk memastikan kesesuaian pola tersebut dengan kondisi fisik di lapangan, dilakukan interpretasi kondisi eksisting 77ocial77 di sekitar gerbang tol menggunakan citra satelit beresolusi tinggi. Interpretasi ini berfungsi sebagai validasi visual terhadap hasil analisis NTL, khususnya dalam menggambarkan 77ocial77 aktivitas 77ocial ekonomi pada periode akhir pengamatan. Pada tahap ini, keberadaan gerbang hanya berperan sebagai titik aktivitas, tetapi juga menunjukkan keterkaitan spasial yang semakin dan sekitarnya.

**Tabel 4. 6 Kondisi Eksisting di Sekitar Gerbang Tol Tahun 2023 berdasarkan citra satelit**

| Lokasi Gerbang Tol  | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gerbang Tol Pandaan |  | <p>Kawasan Pandaan pada Bagian I menunjukkan bahwa gerbang tol telah beroperasi. Berdasarkan citra satelit, pola perkembangan permukiman di sekitarnya terlihat semakin terbentuk dan menunjukkan keterkaitan spasial dengan lokasi gerbang tol. Perubahan</p> |

| Lokasi Gerbang Tol    | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                    | <p>           pemanfaatan ruang teramati pada area-area di sekitar simpul akses, meskipun belum menyebar secara merata ke seluruh kawasan.         </p>                                                                                                                             |
| Gerbang Tol Purwodadi |  | <p>           Kawasan Purwodadi pada Bagian II menunjukkan kondisi gerbang tol yang telah beroperasi. Citra satelit memperlihatkan bahwa pola permukiman di sekitarnya tampak lebih rapat dibandingkan periode sebelumnya, terutama pada kawasan permukiman yang telah         </p> |

| Lokasi Gerbang Tol | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                    | <p>terbentuk. Kondisi ini menunjukkan adanya peningkatan intensitas pemanfaatan ruang secara spasial.</p>                                                                                                                                                              |
| Gerbang Tol Lawang |  | <p>Kawasan Lawang pada Bagian III menunjukkan keberadaan gerbang tol yang terlihat telah beroperasi. Pola perkembangan permukiman di sekitarnya terlihat mulai mengikuti keberadaan infrastruktur tersebut. Namun demikian, perubahan yang teramati masih bersifat</p> |



| Lokasi Gerbang Tol    | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                    | <p>terbatas dan belum menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kepadatan permukiman maupun struktur ruang kawasan secara keseluruhan.</p>                                                                                                 |
| Gerbang Tol Singosari |  | <p>Pada kondisi eksisting tahun 2023, kawasan Singosari pada Bagian IV menunjukkan pola perkembangan permukiman yang semakin terlihat di sekitar lokasi gerbang tol. Citra satelit memperlihatkan adanya peningkatan kepadatan permukiman</p> |

| Lokasi Gerbang Tol | Kondisi Eksisting                                                                  | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    |                                                                                    | pada beberapa bagian kawasan, meskipun pola ruang secara umum masih dipengaruhi oleh struktur permukiman yang telah terbentuk sebelumnya.                                                                                                            |
| Gerbang Tol Pakis  |  | Kawasan Pakis pada Bagian IV menunjukkan bahwa gerbang tol telah beroperasi. Berdasarkan citra satelit, kawasan ini mulai memperlihatkan perubahan pada pola permukiman di sekitar gerbang tol, yang ditandai dengan bertambahnya area terbangun dan |

| Lokasi Gerbang Tol        | Kondisi Eksisting                                                                 | Keterangan                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                                   | meningkatnya aktivitas kawasan secara visual.                                                                                                                                                                                                                                           |
| Gerbang Tol Kedungkandang |  | Kawasan Kedungkandang pada Bagian V menunjukkan kondisi gerbang tol yang telah beroperasi. Citra satelit memperlihatkan kawasan di sekitar gerbang tol tampak lebih padat dibandingkan periode sebelumnya, dengan permukiman yang terlihat semakin menyatu dan intensif secara spasial. |

Sumber : Hasil analisis 2024

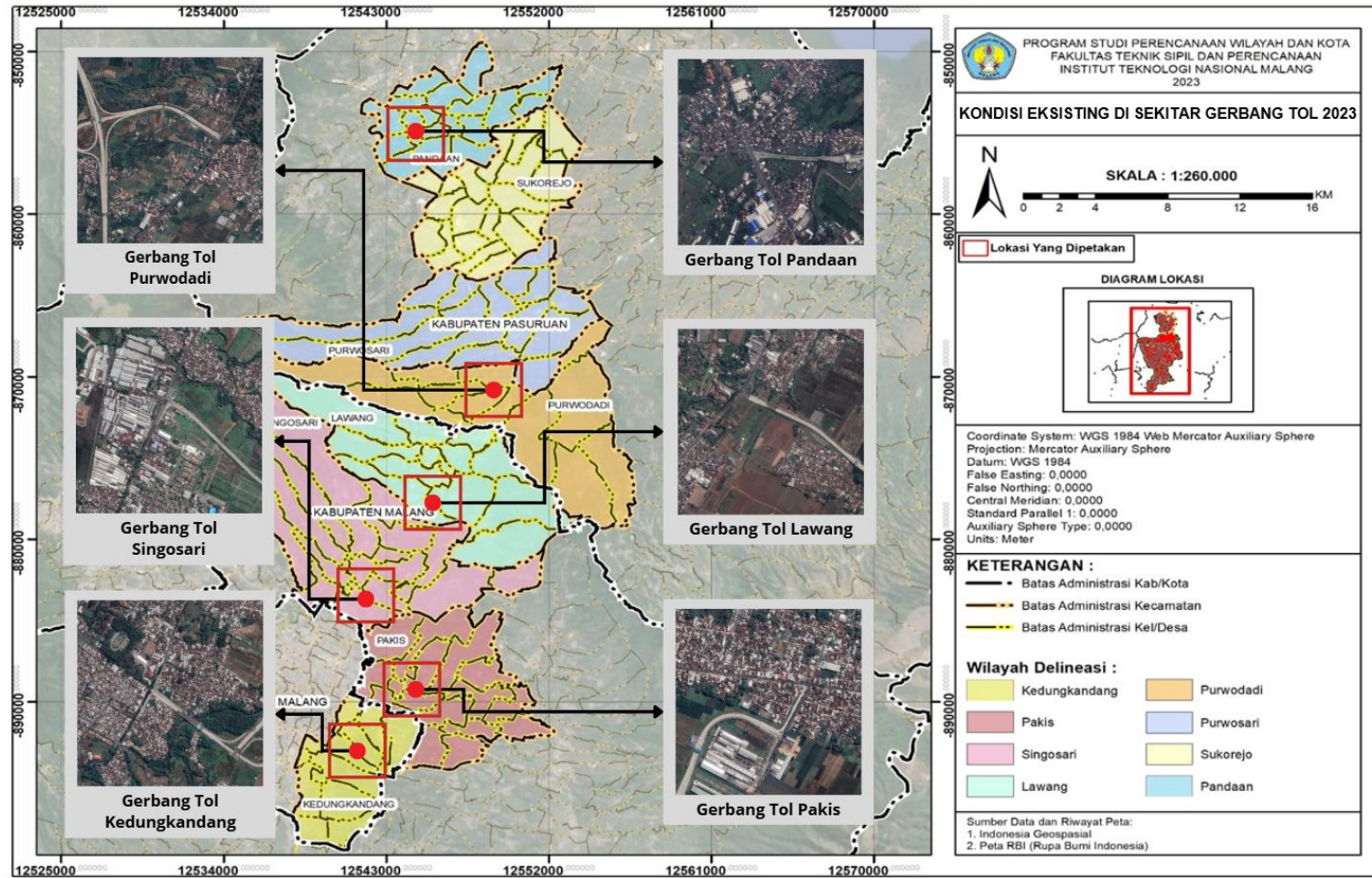
Berdasarkan kondisi eksisting kawasan di sekitar gerbang tol pada tahun 2023, terlihat bahwa pola pemanfaatan ruang dan perkembangan permukiman menunjukkan variasi spasial antar lokasi. Pada kawasan di sekitar Gerbang Tol Pandaan dan Gerbang Tol Purwodadi, citra satelit memperlihatkan permukiman yang tampak lebih rapat dibandingkan periode sebelumnya, khususnya pada kawasan yang telah terbangun sejak awal. Pola perkembangan permukiman pada kedua lokasi tersebut terlihat semakin

terarah di sekitar simpul akses gerbang tol, meskipun penyebarannya belum merata ke seluruh kawasan sekitarnya.

Pada kawasan di sekitar Gerbang Tol Lawang, meskipun gerbang tol telah beroperasi, perubahan pola permukiman yang teramati masih bersifat terbatas. Permukiman di sekitar lokasi ini belum menunjukkan peningkatan kepadatan yang menonjol dan masih dipengaruhi oleh struktur ruang yang telah terbentuk sebelumnya.

Sementara itu, kawasan di sekitar Gerbang Tol Singosari dan Gerbang Tol Pakis menunjukkan pola perkembangan yang beragam. Pada beberapa bagian kawasan, citra satelit memperlihatkan peningkatan kepadatan permukiman dan bertambahnya area terbangun, sedangkan pada bagian lainnya perubahan yang teramati masih berada pada tahap awal. Adapun kawasan di sekitar Gerbang Tol Kedungkandang memperlihatkan permukiman yang tampak lebih menyatu dan intensif secara spasial dibandingkan periode sebelumnya, meskipun perubahan tersebut masih terkonsentrasi pada area tertentu di sekitar simpul akses.

Secara keseluruhan, kondisi eksisting kawasan tahun 2023 menunjukkan bahwa perkembangan permukiman dan pemanfaatan ruang di sekitar gerbang tol tidak berlangsung secara seragam, melainkan bervariasi antar lokasi. Variasi spasial ini menjadi gambaran kondisi terkini kawasan penelitian sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut mengenai intensitas dan dinamika aktivitas sosial-ekonomi berbasis *(Night-Time Light*



Peta 4. 8 Kondisi Eksisting Citra Satelit di Sekitar Gerbang Tol 2023

Sumber : Hasil Analisa, 2025