

BAB 4

ANALISIS SPASIAL PERTUMBUHAN AKTIVITAS EKONOMI DAN KETERKAITANNYA DENGAN INDIKATOR MAKRO EKONOMI

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui arah pertumbuhan aktivitas ekonomi serta menguji hubungan antara nilai *Nighttime Light* (NTL) per kabupaten/kota dengan beberapa indikator makro ekonomi. Indikator ekonomi yang digunakan meliputi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), jumlah industri besar dan sedang, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), dan jumlah penduduk miskin.

4.1 Analisis Perubahan Kecerahan Wilayah

Aktivitas ekonomi dalam penelitian ini tidak diukur langsung melalui data statistik ekonomi sektoral, melainkan direpresentasikan secara tidak langsung melalui intensitas kecerahan wilayah yang tercermin dari data citra satelit malam atau *Nighttime Light* (NTL). Intensitas cahaya malam hari diasumsikan mencerminkan tingkat aktivitas manusia dan pembangunan fisik, termasuk kawasan industri, permukiman padat, dan pusat ekonomi yang beroperasi hingga malam hari.

Wilayah yang memiliki nilai NTL tinggi dianggap memiliki intensitas aktivitas ekonomi yang lebih besar dibandingkan wilayah yang gelap atau rendah kecerahannya. Untuk dapat menganalisis distribusi spasial dan temporal aktivitas ekonomi berbasis NTL, dilakukan serangkaian pengolahan data raster citra satelit malam. Analisis diawali dengan proses reklasifikasi nilai radiansi menjadi dua kelas utama, yaitu wilayah terang dan wilayah gelap, guna memudahkan interpretasi dan kuantifikasi perubahan dari waktu ke waktu.

4.1.1 Reklasifikasi Nilai Kecerahan

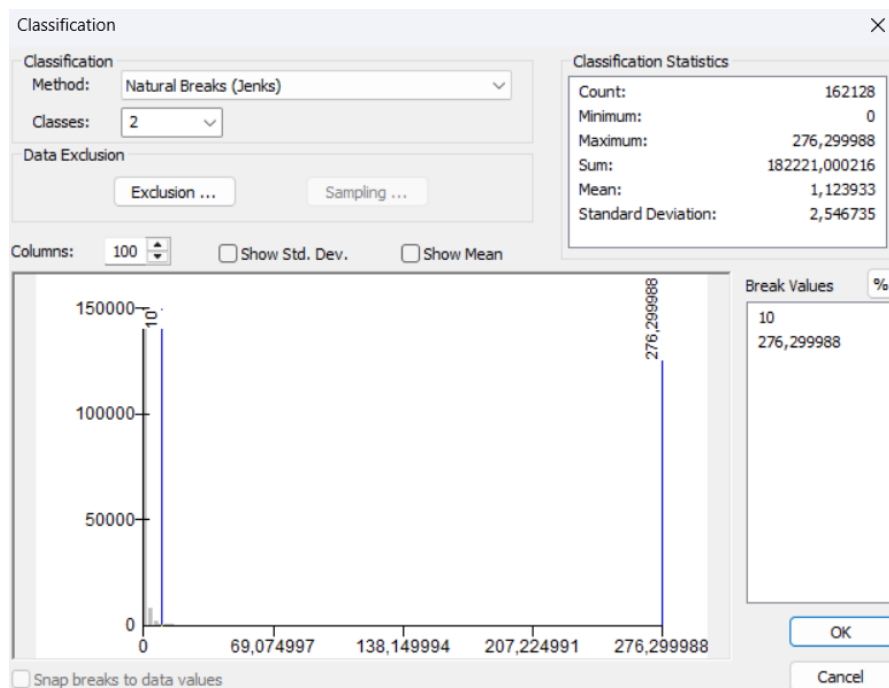
Data citra satelit malam yang digunakan berasal dari laman LightPollutionMap.info, yang menyajikan citra dari sensor VIIRS DNB (Day/Night Band) dalam satuan radiansi ($\text{nW}/\text{cm}^2/\text{sr}$). Agar dapat dianalisis secara spasial, nilai radiansi perlu disederhanakan melalui proses reklasifikasi. Reklasifikasi dilakukan untuk membedakan antara wilayah terang dan wilayah gelap secara kuantitatif. Klasifikasi nilai ini menggunakan *threshold* (ambang batas) yang ditetapkan berdasarkan referensi literatur dan observasi visual terhadap pola persebaran cahaya. Adapun klasifikasi radiansi Citra Satelit Malam yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Klasifikasi Nilai Radiansi Citra Satelit Malam

Nilai Radiansi NTL (nW/cm ² /sr)	Klasifikasi Kecerahan Malam Hari
0-10	Redup
>10	Terang

Sumber : (MAPID, 2023)

Klasifikasi wilayah terang dan redup pada analisis citra satelit malam (NTL) dalam penelitian ini didasarkan pada nilai ambang 10 nW/cm²/sr. Nilai tersebut dipilih dengan merujuk pada klasifikasi intensitas NTL yang diadaptasi dari (Álvarez-Berríos dkk., 2013) dan digunakan oleh (MAPID, 2023), di mana nilai di bawah 10 nW/cm²/sr dikategorikan sebagai wilayah dengan intensitas cahaya rendah (redup), sedangkan nilai di atas 10 nW/cm²/sr termasuk dalam kategori sedang hingga tinggi (terang). Pembagian dua kelas ini bertujuan untuk menyederhanakan interpretasi spasial wilayah yang aktif secara sosial-ekonomi dan wilayah yang minim aktivitas malam hari, sehingga dapat memudahkan analisis arah pengembangan wilayah berdasarkan distribusi intensitas cahaya malam. Berikut merupakan langkah reklasifikasi pada software ArcGIS.



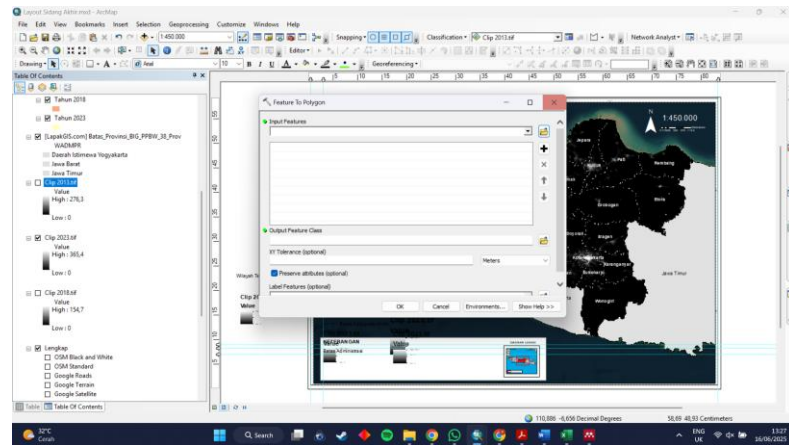
Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Gambar 4. 1 Reklasifikasi data NTL

4.1.2 Konversi Data Raster NTL menjadi Polygon

Proses dilanjutkan dengan mengonversi data raster hasil klasifikasi menjadi bentuk vektor poligon. Konversi ini dilakukan menggunakan fitur *Raster to Polygon* dalam

perangkat lunak ArcGIS. Tujuan dari proses ini adalah agar wilayah terang yang telah ditentukan sebelumnya dapat dianalisis secara spasial dan dihitung luasannya secara akurat dalam satuan hektar. Dengan mengubah data raster ke format poligon, setiap area terang menjadi unit spasial yang dapat dikenali dan dipetakan secara individual, sehingga memudahkan proses analisis zonasi dan agregasi berdasarkan arah maupun fitur spasial lainnya. Proses ini diterapkan untuk data tahun 2013, 2018, dan 2023 agar dapat dilakukan perbandingan antar waktu secara konsisten.

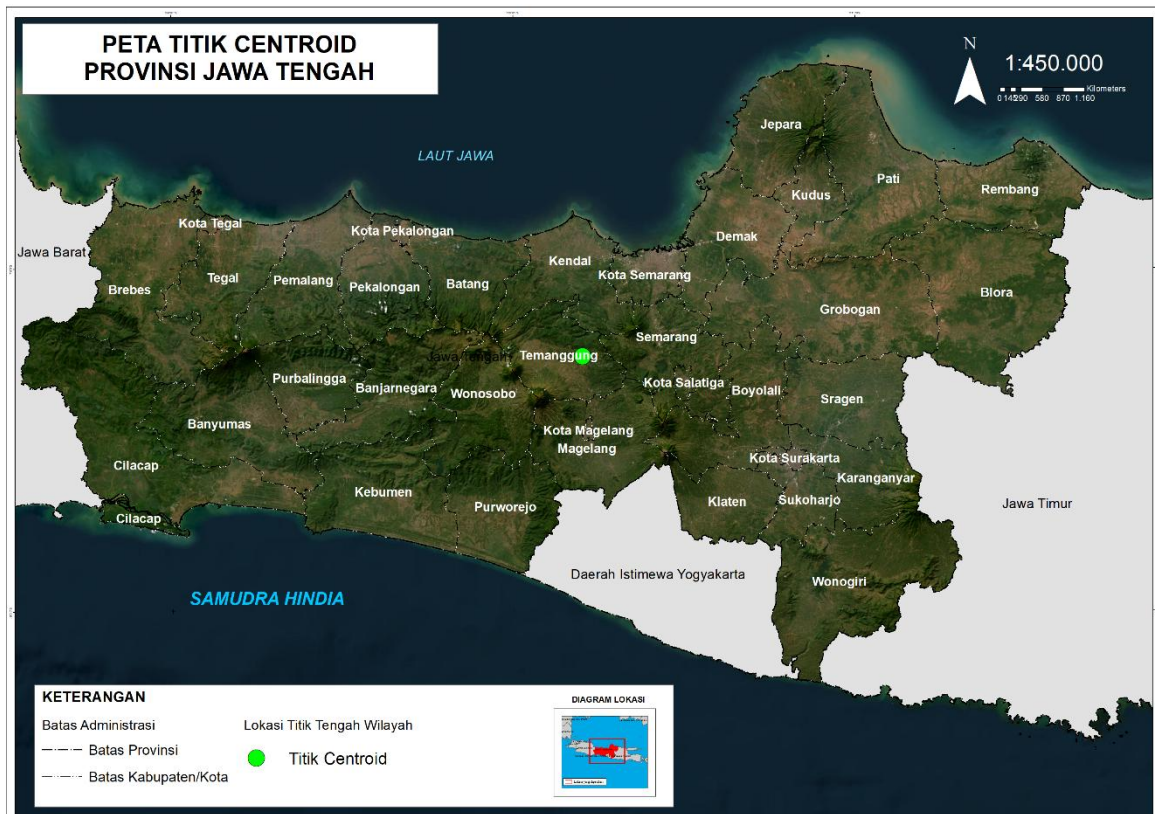


Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Gambar 4. 2 Konversi Raster menjadi Poligon

4.1.3 Analisis Perubahan Luas Wilayah Terang berdasarkan Zona Arah

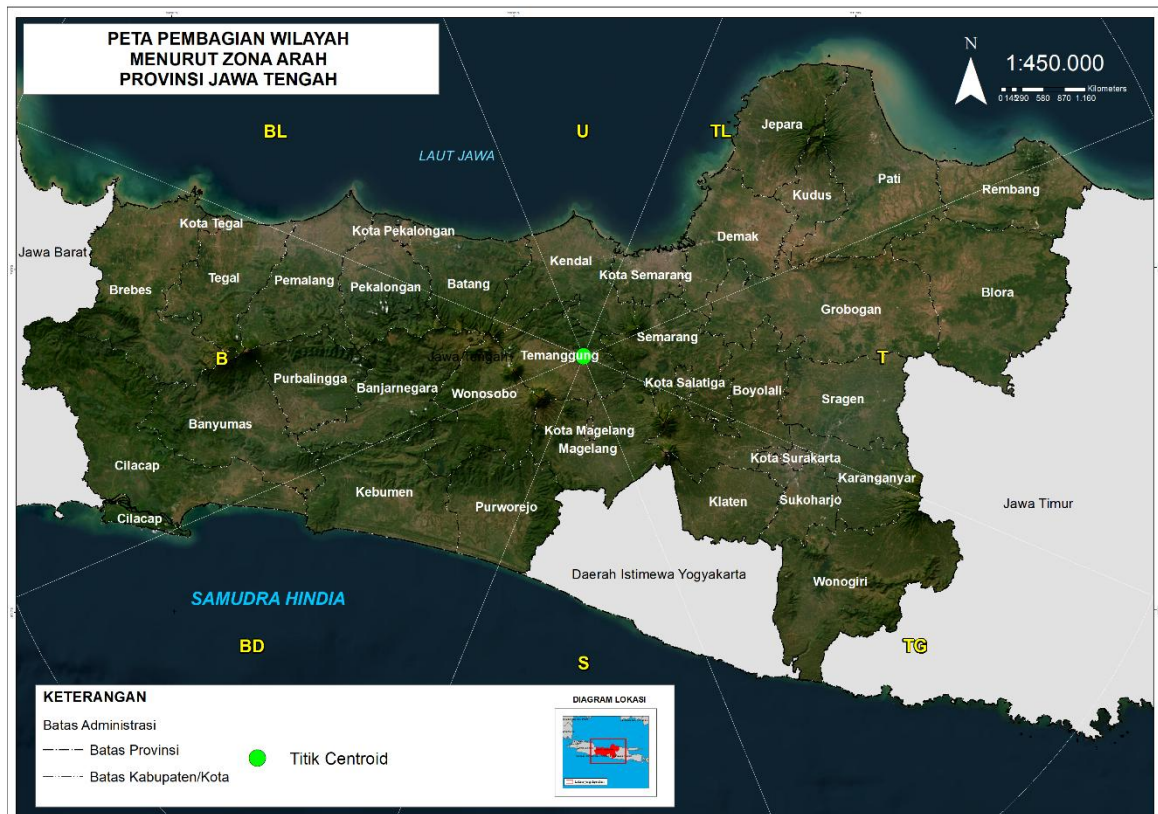
Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi arah dominan perkembangan wilayah berdasarkan distribusi spasial wilayah terang dari data citra satelit malam. Pembagian wilayah berdasarkan zona arah mata angin dilakukan untuk melihat sebaran intensitas cahaya buatan yang mencerminkan aktivitas manusia secara geografis. Zona arah yang digunakan terdiri atas delapan sektor: Utara, Timur Laut, Timur, Tenggara, Selatan, Barat Daya, Barat, dan Barat Laut. Untuk menganalisis sesuai arah mata angin diperlukan titik centroid pada wilayah administrasi. Pusat zona arah ditentukan berdasarkan titik tengah Provinsi Jawa Tengah yang diperoleh melalui proses analisis spasial menggunakan metode Feature to Point pada batas administratif provinsi,



Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Gambar 4. 3 Peta Titik Centroid Provinsi Jawa Tengah

Hasil centroid menghasilkan titik di wilayah Kabupaten Temanggung. Kemudian, zona arah dibentuk dengan membagi lingkaran 360 derajat menjadi delapan sektor masing-masing 45 derajat, yang secara radial membagi provinsi ke dalam delapan arah pengamatan.



Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Gambar 4. 4 Peta Pembagian Wilayah Menurut Zona Arah Provinsi Jawa Tengah

Berikut merupakan pembagian kabupaten kota menurut zona arah :

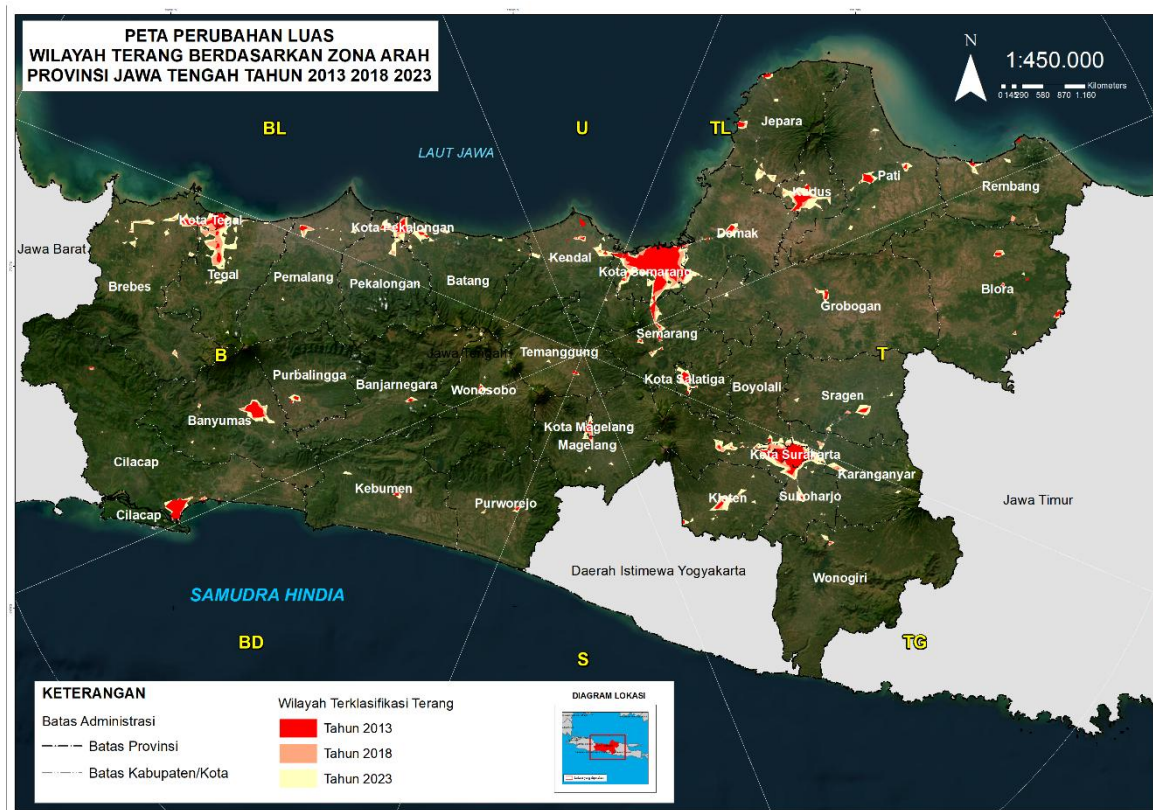
Tabel 4. 2 Pembagian Kabupaten Kota menurut Zona Arah

Arah	Kabupaten Kota
Barat	Cilacap, Brebes, Banyumas, Tegal, Kota Tegal, Pemalang, Purbalingga Banjarnegara, Kebumen, Pekalongan, Wonosobo, Batang dan Temanggung
Barat Daya	Cilacap, Banyumas, Kebumen, Banjarnegara, Wonosobo, Purworejo, Magelang dan Temanggung
Barat Laut	Tegal, Pemalang, Pekalongan, Kota Pekalongan, Batang, Kendal dan Temanggung
Selatan	Purworejo, Magelang, Kota Magelang dan Temanggung
Timur	Semarang, Kota Salatiga, Demak, Boyolali, Grobogan, Sragen, Karanganyar, Pati, Blora, Rembang, Karanganyar dan Temanggung
Tenggara	Semarang, Magelang, Boyolali, Kota Surakarta, Klaten, Sukoharjo, Karanganyar, Wonogiri dan Temanggung
Timur Laut	Kendal, Kota Semarang, Semarang, Demak, Jepara, Kudus, Grobogan, Pati, Jepara, Rembang
Utara	Kendal, Kota Semarang, Jepara dan Temanggung

Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

4.1.4 Analisis Overlay

Selanjutnya, dilakukan proses overlay antara shapefile zona arah dengan shapefile wilayah terang hasil klasifikasi data citra satelit malam tahun 2013, 2018, dan 2023. Dari hasil analisis visual dapat diketahui bahwa wilayah terang paling dominan secara spasial berada di kawasan perkotaan utama seperti Kota Semarang, Kota Surakarta, dan Kota Tegal. Kawasan ini menunjukkan intensitas cahaya yang lebih tinggi dan area terang yang lebih luas dibandingkan wilayah lainnya. Berikut merupakan hasil pengolahan luas wilayah terang berdasarkan masing-masing zona arah dalam kurun waktu 2013 hingga 2023.



Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Gambar 4. 5 Peta Perubahan Luas Wilayah Terang berdasarkan Zona Arah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013 2018 2023

Pada gambar 4.3 diketahui bahwa konsentrasi dan luasan kecerahan terbesar pada ketiga periode pengamatan cenderung terpusat di area-area urban utama seperti Kota Semarang, Kota Surakarta, dan Kota Tegal. Pola ini mengindikasikan bahwa kota-kota besar tersebut memang menjadi pusat-pusat aktivitas yang intens, yang memancarkan cahaya terang di malam hari. Namun, untuk mendapatkan gambaran kuantitatif mengenai distribusi dan perubahan luasan kecerahan berdasarkan zona arah, hasil pengolahan data disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. 3 Perubahan Luas Wilayah Terang berdasarkan Zona Arah

Arah	Luas di Tahun (Ha)			Kenaikan Luas dari Tahun Dasar (Ha)	Kenaikan persentase dari Tahun Dasar
	2013	2018	2023		
Barat	8.530	14.403	26.862	18.331	215%
Barat Daya	277	299	993	716	258%
Barat Laut	1.646	3.322	8.434	6.788	413%
Selatan	572	719	1.955	1.383	242%
Timur	2.034	3.675	8.684	6.650	327%
Tenggara	7.597	11.713	22.075	14.478	191%
Timur Laut	18.971	25.609	41.136	22.165	117%
Utara	886	942	2.282	1.395	157%
Total	40.513	60.683	112.421	71.907	177%

Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Dari Tabel 4.1, dapat diidentifikasi distribusi dan perubahan luasan area terang yang terklasifikasi, berdasarkan zona arah di Provinsi Jawa Tengah dari tahun 2013 hingga 2023. Perhitungan "Kenaikan Luas dari Tahun Dasar" dan "Kenaikan dari Tahun Dasar (%)" merujuk pada perubahan dari tahun 2013 hingga 2023.

Secara keseluruhan (Total), Provinsi Jawa Tengah menunjukkan peningkatan yang signifikan pada luasan area terang, yaitu dari 40.513 Ha pada tahun 2013 menjadi 112.421 Ha pada tahun 2023. Hal ini merepresentasikan kenaikan sebesar 71.907 Ha atau 177% dalam kurun waktu satu dekade. Peningkatan masif ini mengindikasikan ekspansi aktivitas manusia dan pembangunan yang sangat pesat di seluruh wilayah Provinsi Jawa Tengah.

Apabila dilihat per zona arah, ditemukan pola perkembangan yang bervariasi:

1. Zona Arah dengan Luasan Area Terang Terbesar (pada tahun 2023):

Timur Laut (TL) menjadi zona dengan luasan area terang paling dominan di tahun 2023, mencapai 41.136 Ha. Luasan yang sangat besar ini menunjukkan bahwa arah Timur Laut dari titik pusat Provinsi Jawa Tengah merupakan konsentrasi utama aktivitas manusia dan pembangunan.

2. Zona Arah dengan Kenaikan Persentase Paling Tinggi (2013-2023):

Barat Laut (BL) menunjukkan kenaikan persentase yang paling mencolok, yaitu mencapai 413%. Peningkatan drastis dari 1.646 Ha menjadi 8.434 Ha mengindikasikan adanya percepatan pembangunan yang sangat pesat di zona ini dalam satu dekade terakhir, meskipun dari basis luasan yang lebih kecil.

3. Zona Arah dengan Kenaikan Luasan Total Terbesar (2013-2023):

Timur Laut (TL) mencatat kenaikan luasan total terbesar, yaitu 22.165 Ha. Angka ini menguatkan posisi Timur Laut sebagai zona dengan volume ekspansi aktivitas terbesar.

Zona arah Barat Daya (BD) memiliki luasan area terang total terkecil di tahun 2023 (993 Ha) meskipun menunjukkan persentase kenaikan yang cukup tinggi (258%). Hal ini menyiratkan bahwa meskipun ada pertumbuhan yang cepat, aktivitas di zona ini masih dari basis yang sangat terbatas. Zona Timur Laut (TL), meskipun memiliki luasan total terbesar dan kenaikan total terbesar, menunjukkan persentase kenaikan terendah (117%), mengindikasikan bahwa zona ini mungkin sudah relatif mapan dan pertumbuhan yang terjadi adalah intensifikasi dari area yang sudah terbangun.

Dapat disimpulkan bahwa perkembangan wilayah di Provinsi Jawa Tengah menunjukkan pola pertumbuhan spasial yang dinamis dan tidak merata berdasarkan orientasi geografis dari titik pusat provinsi. Arah Timur Laut menjadi zona dengan konsentrasi aktivitas terbesar dan luasan terang tertinggi, sementara arah Barat Laut menunjukkan percepatan pertumbuhan yang paling tinggi dalam hal persentase. Pola ini menunjukkan adanya arah pembangunan yang bergerak ke arah Timur Laut, sekaligus munculnya titik-titik pertumbuhan baru yang di arah Barat Laut dan Timur dari pusat provinsi.

4.2 Analisis Korelasi antara Data NTL dan Indikator Makro Ekonomi

Analisis korelasi merupakan metode statistik yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel. Analisis korelasi dilakukan untuk menguji keterkaitan antara nilai kecerahan malam (Nighttime Light/NTL) sebagai variabel independen, dengan sejumlah indikator makro ekonomi di Provinsi Jawa Tengah sebagai variabel dependen. Indikator ekonomi yang dianalisis mencakup Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas Dasar Harga Konstan (ADHK), Jumlah Industri Besar dan Sedang, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), serta Jumlah Penduduk Miskin.

Proses analisis diawali dengan pengumpulan data nilai NTL per kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah yang diperoleh dari hasil ekstraksi citra satelit malam VIIRS yang terhimpun pada Tabel 4.2. Perhitungan koefisien korelasi dilakukan menggunakan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics*. Dataset yang telah tersusun dimasukkan ke dalam SPSS, lalu dianalisis menggunakan fitur *Bivariate Correlation* melalui menu *Analyze > Correlate > Bivariate*. Pemilihan metode *Pearson Correlation* didasarkan pada skala data yang bersifat rasio.

Hasil analisis akan ditampilkan dalam bentuk koefisien korelasi (r) yang menunjukkan arah (positif atau negatif) dan kekuatan hubungan antar variabel. Interpretasi nilai r merujuk pada pedoman umum sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Nilai Koefisien Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi Pearson (r)	Tingkat Korelasi
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup kuat
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

Sumber : (Safitri, 2014)

Nilai koefisien korelasi Pearson berkisar dari -1 hingga +1, yang menunjukkan arah dan kekuatan hubungan antar variabel.

- Nilai positif (+) menandakan hubungan searah, artinya jika variabel X meningkat maka variabel Y juga cenderung meningkat.
- Nilai negatif (–) menunjukkan hubungan berlawanan arah, yaitu jika variabel X meningkat maka variabel Y cenderung menurun.

- Nilai 0 menunjukkan tidak ada hubungan linier antara kedua variabel.

Selain nilai korelasi, juga diperhatikan nilai *Sig. (2-tailed)*, yaitu tingkat signifikansi statistik hasil korelasi. Nilai ini menunjukkan apakah hubungan antara dua variabel dapat dianggap signifikan secara statistik.

- Jika nilai *Sig. (2-tailed)* lebih kecil dari 0,05, maka hubungan tersebut signifikan.
- Jika lebih besar dari 0,05, maka hubungan dianggap tidak signifikan.

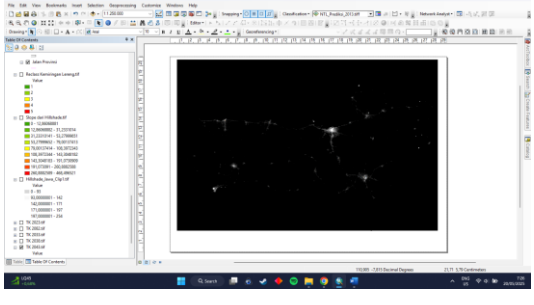
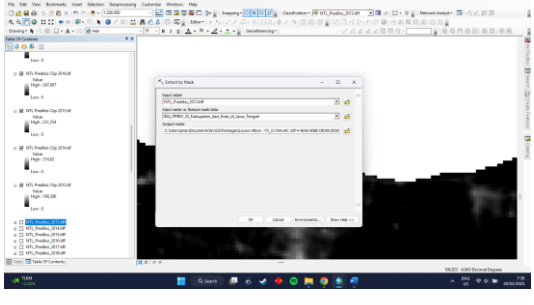
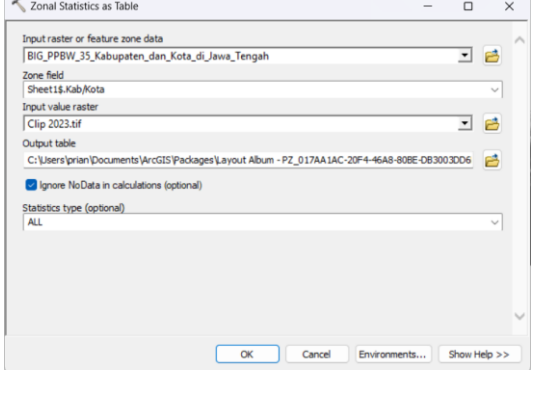
Dengan demikian, analisis korelasi dalam penelitian ini tidak hanya mempertimbangkan kekuatan hubungan berdasarkan koefisien korelasi, tetapi juga validitas statistik hubungan tersebut melalui uji signifikansi.

4.2.1 Ekstraksi Nilai Kecerahan Malam Hari

Untuk membandingkan Data NTL dengan data makro ekonomi, diperlukan pembagian data menurut kabupaten/kota. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari citra satelit malam VIIRS DNB (*Visible Infrared Imaging Radiometer Suite - Day/Night Band*) dengan resolusi spasial 15 arc-second (~500 meter). Data ini diperoleh dalam format raster (GeoTIFF) yang merepresentasikan tingkat kecerahan malam hari berdasarkan nilai digital number (DN) tiap piksel. Data raster ini dikonversi menjadi nilai total NTL yang mewakili wilayah administratif menurut kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Tengah, melalui proses ekstraksi spasial menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan fungsi Zonal Statistics sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Langkah Pengolahan Data Raster NTL Provinsi Jawa Tengah

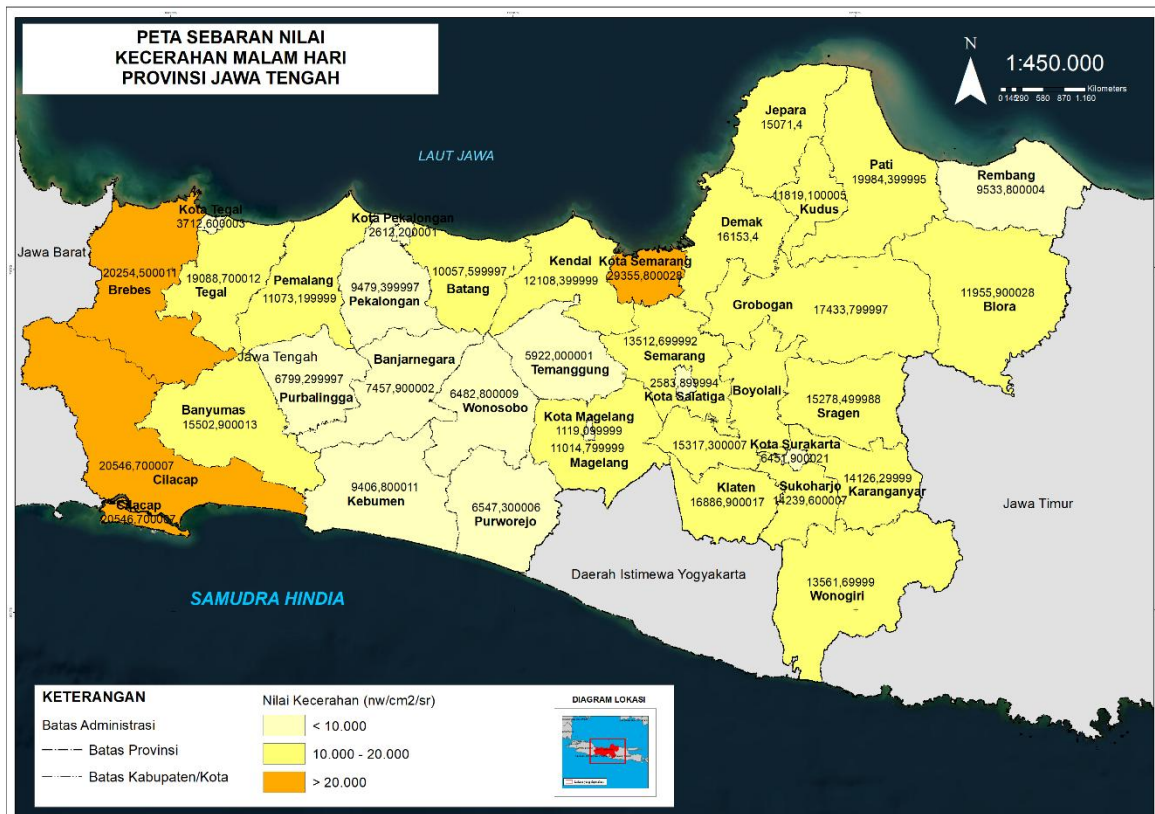
No	Dokumentasi	Keterangan
1	You can use the polygon statistics tools in the extended toolbar to extract the raw VIIRS data. But if you want the whole world data or a larger section, then you can download the data (.h5 format in 10 x 10 degree grid) from NASA's VNP46A4 product website. Or you can download raw GeoTIFFs from here ("AllAngle_Composite_Snow_Free" subset): VIIRS 2012 raw VIIRS 2013 raw VIIRS 2014 raw VIIRS 2015 raw VIIRS 2016 raw VIIRS 2017 raw VIIRS 2018 raw VIIRS 2019 raw VIIRS 2020 raw VIIRS 2021 raw VIIRS 2022 raw VIIRS 2023 raw	Data raster VIIRS diunduh dari <i>website</i> https://www.lightpollutionmap.info/

No	Dokumentasi	Keterangan
2		Input Data Citra Satelit Malam ke dalam ArcGIS.
3		Potong data citra satelit malam sesuai batas administrasi, menggunakan fitur <i>Extract by Mask</i> .
2		Berikut merupakan hasil pemotongan raster sesuai batas administratif Provinsi Jawa Tengah.
3		Gunakan fungsi Zonal Statistics as Table di ArcGIS, dengan zona berupa shapefile batas Provinsi Jawa Tengah dan raster NTL sebagai input data.

No	Dokumentasi	Keterangan																																																																								
5	<table><tr><th>Kabupaten/Provin</th><th>2023</th></tr><tr><td>Banjarnegara</td><td>7457,90</td></tr><tr><td>Banyumas</td><td>15502,90</td></tr><tr><td>Batang</td><td>10057,60</td></tr><tr><td>Blora</td><td>11955,90</td></tr><tr><td>Boyolali</td><td>15317,30</td></tr><tr><td>Brebes</td><td>20254,50</td></tr><tr><td>Cilacap</td><td>20546,70</td></tr><tr><td>Demak</td><td>16153,40</td></tr><tr><td>Grobogan</td><td>17433,80</td></tr><tr><td>Jepara</td><td>15071,40</td></tr><tr><td>Karanganyar</td><td>14126,30</td></tr><tr><td>Kebumen</td><td>9406,80</td></tr><tr><td>Kendal</td><td>12108,40</td></tr><tr><td>Klaten</td><td>16886,90</td></tr><tr><td>Kota Magelang</td><td>1119,10</td></tr><tr><td>Kota Pekalongan</td><td>2612,20</td></tr><tr><td>Kota Salatiga</td><td>2583,90</td></tr><tr><td>Kota Semarang</td><td>29355,80</td></tr><tr><td>Kota Surakarta</td><td>6451,90</td></tr><tr><td>Kota Tegal</td><td>3712,60</td></tr><tr><td>Kudus</td><td>11819,10</td></tr><tr><td>Magelang</td><td>11014,80</td></tr><tr><td>Pati</td><td>19984,40</td></tr><tr><td>Pekalongan</td><td>9479,40</td></tr><tr><td>Pemalang</td><td>11073,20</td></tr><tr><td>Purbalingga</td><td>6799,30</td></tr><tr><td>Punworejo</td><td>6547,30</td></tr><tr><td>Rembang</td><td>9533,80</td></tr><tr><td>Semarang</td><td>13512,70</td></tr><tr><td>Sragen</td><td>15278,50</td></tr><tr><td>Sukoharjo</td><td>14239,60</td></tr><tr><td>Tegal</td><td>19088,70</td></tr><tr><td>Temanggung</td><td>5922,00</td></tr><tr><td>Wonogiri</td><td>13561,70</td></tr><tr><td>Wonosobo</td><td>6482,80</td></tr></table>	Kabupaten/Provin	2023	Banjarnegara	7457,90	Banyumas	15502,90	Batang	10057,60	Blora	11955,90	Boyolali	15317,30	Brebes	20254,50	Cilacap	20546,70	Demak	16153,40	Grobogan	17433,80	Jepara	15071,40	Karanganyar	14126,30	Kebumen	9406,80	Kendal	12108,40	Klaten	16886,90	Kota Magelang	1119,10	Kota Pekalongan	2612,20	Kota Salatiga	2583,90	Kota Semarang	29355,80	Kota Surakarta	6451,90	Kota Tegal	3712,60	Kudus	11819,10	Magelang	11014,80	Pati	19984,40	Pekalongan	9479,40	Pemalang	11073,20	Purbalingga	6799,30	Punworejo	6547,30	Rembang	9533,80	Semarang	13512,70	Sragen	15278,50	Sukoharjo	14239,60	Tegal	19088,70	Temanggung	5922,00	Wonogiri	13561,70	Wonosobo	6482,80	Hasil tabel dari tiap tahun dikompilasi ke dalam satu lembar kerja Excel sebagai data NTL menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah.
Kabupaten/Provin	2023																																																																									
Banjarnegara	7457,90																																																																									
Banyumas	15502,90																																																																									
Batang	10057,60																																																																									
Blora	11955,90																																																																									
Boyolali	15317,30																																																																									
Brebes	20254,50																																																																									
Cilacap	20546,70																																																																									
Demak	16153,40																																																																									
Grobogan	17433,80																																																																									
Jepara	15071,40																																																																									
Karanganyar	14126,30																																																																									
Kebumen	9406,80																																																																									
Kendal	12108,40																																																																									
Klaten	16886,90																																																																									
Kota Magelang	1119,10																																																																									
Kota Pekalongan	2612,20																																																																									
Kota Salatiga	2583,90																																																																									
Kota Semarang	29355,80																																																																									
Kota Surakarta	6451,90																																																																									
Kota Tegal	3712,60																																																																									
Kudus	11819,10																																																																									
Magelang	11014,80																																																																									
Pati	19984,40																																																																									
Pekalongan	9479,40																																																																									
Pemalang	11073,20																																																																									
Purbalingga	6799,30																																																																									
Punworejo	6547,30																																																																									
Rembang	9533,80																																																																									
Semarang	13512,70																																																																									
Sragen	15278,50																																																																									
Sukoharjo	14239,60																																																																									
Tegal	19088,70																																																																									
Temanggung	5922,00																																																																									
Wonogiri	13561,70																																																																									
Wonosobo	6482,80																																																																									

Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Nilai hasil penjumlahan (SUM) yang diperoleh dari fungsi Zonal Statistics mewakili tingkat kecerahan total yang teramati di seluruh wilayah administratif Provinsi Jawa Tengah pada setiap tahun dalam periode penelitian, yakni tahun 2023. Nilai total NTL tahunan ini kemudian digunakan sebagai variabel independen/variabel bebas (X) dalam analisis hubungan statistiknya dengan Indikator Makro Ekonomi menjadi variabel dependen/variabel terikat (Y). Berikut merupakan hasil ekstraksi nilai Kecerahan Malam Hari (NTL) data Citra Satelit Malam Provinsi Jawa Tengah menurut kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Tengah.



Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Gambar 4. 6 Peta Sebaran Nilai Kecerahan Malam Hari Provinsi Jawa Tengah

Sebaran cahaya di malam hari tidak merata, melainkan terkonsentrasi di beberapa titik yang mengindikasikan pusat-pusat aktivitas yang lebih intens. Kota Semarang menjadi wilayah dengan tingkat kecerahan tertinggi, yang terlihat sebagai area paling terang di peta. Kabupaten Brebes dan Kabupaten Cilacap juga menonjol dengan tingkat kecerahan yang signifikan, menempatkan ketiganya sebagai daerah dengan nilai NTL tertinggi, bahkan mencapai lebih dari 20.000 nW/cm²/sr. Pola sebaran ini memberikan gambaran awal tentang wilayah-wilayah yang memiliki tingkat urbanisasi, industrialisasi, dan aktivitas ekonomi yang tinggi pada malam hari. Perhitungan kuantitatif dari sebaran ini tersaji pada Tabel 4.2 Hasil Ekstraksi Nilai Kecerahan Malam Hari (NTL) Data Citra Satelit Malam Provinsi Jawa Tengah.

Tabel 4. 6 Hasil Ekstraksi Nilai Kecerahan Malam Hari (NTL) Data Citra Satelit Malam Provinsi Jawa Tengah

Kabupaten/Provinsi	Nilai NTL (nW/cm ² /sr)
Banjarnegara	7.458
Banyumas	15.503
Batang	10.058

Kabupaten/Provinsi	Nilai NTL (nW/cm ² /sr)
Blora	11.956
Boyolali	15.317
Brebes	20.255
Cilacap	20.547
Demak	16.153
Grobogan	17.434
Jepara	15.071
Karanganyar	14.126
Kebumen	9.407
Kendal	12.108
Klaten	16.887
Kota Magelang	1.119
Kota Pekalongan	2.612
Kota Salatiga	2.584
Kota Semarang	29.356
Kota Surakarta	6.452
Kota Tegal	3.713
Kudus	11.819
Magelang	11.015
Pati	19.984
Pekalongan	9.479
Pemalang	11.073
Purbalingga	6.799
Purworejo	6.547
Rembang	9.534
Semarang	13.513
Sragen	15.278
Sukoharjo	14.240
Tegal	19.089
Temanggung	5.922
Wonogiri	13.562
Wonosobo	6.483

Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Dari Tabel 4.2, dapat diamati bahwa nilai Kecerahan Malam Hari (NTL) di berbagai kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2023 menunjukkan variasi yang beragam. Data ini memberikan gambaran awal mengenai perbedaan tingkat aktivitas antar wilayah yang dapat dilihat dari data citra satelit malam.

Nilai NTL tertinggi tercatat di Kota Semarang dengan angka 29.356 nW/cm²/sr. Angka ini sangat menonjol dibandingkan wilayah lain, yang selaras dengan status Kota Semarang sebagai ibukota Provinsi Jawa Tengah dan pusat kegiatan ekonomi, pemerintahan, serta perdagangan. Kecerahan malam yang tinggi di Kota Semarang mengindikasikan

konsentrasi permukiman padat, aktivitas industri, pusat perdagangan dan jasa, serta infrastruktur transportasi yang beroperasi pada malam hari. Nilai NTL terendah terdapat di Kota Magelang dengan hanya 1.119 nW/cm²/sr. Meskipun Kota Magelang juga terklasifikasi administratif menjadi sebuah kota, skala aktivitas ekonomi dan aktivitas malam harinya, tidak sebesar Kota Semarang atau kota-kota besar lainnya di Jawa Tengah, sehingga merefleksikan intensitas cahaya buatan yang lebih rendah.

Nilai total NTL tahunan yang mencerminkan intensitas cahaya buatan sebagai representasi aktivitas ekonomi, selanjutnya akan menjadi variabel independen dalam analisis. Data ini akan diintegrasikan dan dianalisis secara statistik bersamaan dengan data indikator makro ekonomi Provinsi Jawa Tengah, meliputi PDRB, jumlah industri besar dan sedang, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT), dan jumlah penduduk miskin. Tujuannya adalah untuk mengetahui hubungan statistik yang ada, antara intensitas cahaya malam dan indikator makro ekonomi Provinsi Jawa Tengah.

4.2.2 Korelasi NTL dan Jumlah Penduduk Miskin

Analisis ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana keterkaitan antara nilai kecerahan malam (NTL) sebagai variabel independen dengan jumlah penduduk miskin sebagai variabel dependen. Jumlah penduduk miskin merupakan salah satu indikator dalam menggambarkan kemiskinan suatu wilayah. Membandingkan nilai NTL terhadap jumlah penduduk miskin, dapat diketahui apakah wilayah yang lebih terang di malam hari cenderung memiliki tingkat kemiskinan yang lebih rendah. Berikut hasil pengolahan data korelasi antara total nilai NTL dan jumlah penduduk miskin di 35 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah:

Tabel 4. 7 Hasil Analisis Korelasi Antara NTL dan Penduduk Miskin

		NTL	Penduduk Miskin
NTL	Pearson Correlation	1	.497**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	35	35

Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.5, diperoleh nilai koefisien korelasi Pearson sebesar 0,497 dengan nilai signifikansi 0,002. Nilai korelasi ini berada pada rentang 0,40 – 0,599, yang tergolong dalam kategori cukup kuat. Hubungan ini bersifat positif, artinya semakin terang suatu wilayah berdasarkan nilai NTL, semakin besar pula jumlah penduduk miskin di wilayah tersebut. Tidak semua wilayah dengan pencahayaan malam tinggi menunjukkan pemerataan kesejahteraan. Wilayah perkotaan besar atau pusat industri, bisa memiliki kecerahan tinggi karena aktivitas ekonomi dan infrastruktur, tetapi tetap menyisakan kantong kemiskinan pada wilayah tersebut. Nilai signifikansi yang berada di bawah 0,05 menandakan bahwa hubungan ini signifikan secara statistik, sehingga layak dijadikan dasar dalam interpretasi. Temuan ini menunjukkan bahwa kecerahan malam tidak selalu berbanding terbalik secara langsung dengan angka kemiskinan.

4.2.3 Korelasi NTL dan Jumlah Industri Besar dan Sedang

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana nilai kecerahan malam (NTL) berkaitan dengan jumlah industri besar dan sedang di masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah. Jumlah industri besar dan sedang digunakan sebagai indikator

ekspor-impor, yang diasumsikan menghasilkan intensitas cahaya tinggi pada malam hari karena penggunaan energi dan penerangan yang tinggi di kawasan industri. Berikut hasil pengolahan korelasi antara nilai total NTL dan jumlah industri besar dan sedang:

Tabel 4. 8 Hasil Analisis Korelasi Antara NTL dan Jumlah Industri Sedang dan Besar

		NTL	Jumlah Industri Besar & Sedang
NTL	Pearson Correlation	1	.547**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	35	35

Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Dari Tabel 4.6, diperoleh nilai koefisien korelasi Pearson sebesar 0,547 dengan nilai signifikansi 0,001. Nilai korelasi ini tergolong dalam kategori cukup kuat (0,40 – 0,599), dengan arah hubungan yang positif. Semakin tinggi tingkat kecerahan malam suatu wilayah, maka cenderung semakin banyak jumlah industri besar dan sedang yang berada di wilayah tersebut. Intensitas kegiatan industri yang pada umumnya menghasilkan pencahayaan buatan dalam skala besar, baik di dalam pabrik maupun di lingkungan sekitarnya, sehingga memengaruhi nilai NTL. Keterkaitan ini menunjukkan bahwa aktivitas industri merupakan salah satu faktor penting yang turut berkontribusi terhadap tingkat pencahayaan malam hari di suatu wilayah. Nilai signifikansi sebesar 0,001 ($< 0,05$) menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel ini signifikan secara statistik, sehingga dapat dijadikan dasar untuk menyimpulkan bahwa persebaran dan jumlah industri besar dan sedang berpengaruh terhadap sebaran nilai NTL di Provinsi Jawa Tengah.

4.2.4 Korelasi NTL dan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT)

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara nilai kecerahan malam (NTL) dengan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT). TPT merupakan indikator ketenagakerjaan, yang menggambarkan proporsi angkatan kerja yang belum memperoleh pekerjaan, sehingga relevan dalam menilai tingkat kesejahteraan dan efektivitas penyerapan tenaga kerja di suatu wilayah. Wilayah yang berkembang secara ekonomi, dicirikan oleh kecerahan malam yang tinggi, cenderung memiliki lebih banyak peluang kerja dan tingkat pengangguran yang lebih rendah. Berikut hasil korelasi antara NTL dan TPT pada 35 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah:

Tabel 4. 9 Hasil Analisis Korelasi Antara NTL dan Tingkat Pengangguran Terbuka

		Correlations	
		NTL	TPT (%)
NTL	Pearson Correlation	1	.269
	Sig. (2-tailed)		.118
	N	35	35
TPT (%)	Pearson Correlation	.269	1
	Sig. (2-tailed)	.118	
	N	35	35

Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Hasil pada Tabel 4.7 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi Pearson sebesar 0,269, yang termasuk dalam kategori rendah (0,20 – 0,399), dengan arah hubungan yang positif. Terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi nilai kecerahan malam (NTL), maka TPT juga sedikit meningkat. Hubungan ini tidak signifikan secara statistik, karena nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,118 masih berada di atas ambang 0,05. Kecerahan malam hari belum dapat digunakan secara kuat untuk merepresentasikan kondisi ketenagakerjaan, khususnya tingkat pengangguran terbuka. Hal ini bisa terjadi karena wilayah dengan aktivitas ekonomi tinggi sekalipun tetap bisa memiliki TPT yang tinggi. Meskipun terdapat hubungan lemah yang searah antara NTL dan TPT, secara statistik tidak

dapat disimpulkan adanya keterkaitan yang kuat dan signifikan antar kedua variabel tersebut dalam wilayah Provinsi Jawa Tengah.

4.2.5 Korelasi NTL dan PDRB ADHK

Analisis korelasi ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana keterkaitan antara nilai kecerahan malam (NTL) sebagai variabel independen dengan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas Dasar Harga Konstan (ADHK) sebagai variabel dependen. PDRB ADHK dipilih karena mencerminkan pertumbuhan ekonomi riil suatu wilayah tanpa dipengaruhi oleh inflasi. Korelasi ini penting untuk menguji apakah wilayah dengan intensitas cahaya buatan yang tinggi pada malam hari juga menunjukkan tingkat aktivitas ekonomi yang tinggi secara statistik. Berikut hasil pengolahan data korelasi antara nilai total NTL dan PDRB ADHK di 35 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah :

Tabel 4. 10 Hasil Analisis Korelasi Antara NTL dan PDRB ADHK

		NTL	PDRB ADHK (miliar)
NTL	Pearson Correlation	1	.693**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	35	35

Sumber : Pengolahan Mandiri, 2025

Hasil pada Tabel 4.4, diperoleh nilai koefisien korelasi Pearson sebesar 0,693 dengan nilai signifikansi 0,000. Nilai korelasi tersebut berada pada rentang 0,60 – 0,799, yang menurut klasifikasi interpretasi korelasi termasuk dalam kategori kuat. Artinya, terdapat hubungan yang cukup kuat dan searah antara tingkat kecerahan malam hari dengan nilai PDRB ADHK. Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) yang berada di bawah 0,05 (yaitu 0,000) menunjukkan bahwa hubungan ini signifikan secara statistik. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai kecerahan malam hari suatu wilayah (berdasarkan data NTL), maka semakin tinggi pula nilai PDRB ADHK wilayah tersebut.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis korelasi, dapat disimpulkan bahwa data kecerahan malam (NTL) memiliki hubungan statistik yang cukup kuat dan signifikan terhadap beberapa indikator makro ekonomi, khususnya PDRB ADHK dan jumlah industri

besar dan sedang. Temuan ini memberikan justifikasi bahwa NTL dapat dijadikan sebagai proksi spasial aktivitas ekonomi, terutama pada wilayah dengan keterbatasan data ekonomi sektoral yang detail. Meskipun tidak semua indikator menunjukkan hubungan yang kuat, hasil korelasi tetap mengindikasikan bahwa intensitas cahaya malam memiliki keterkaitan nyata dengan dinamika ekonomi riil di tingkat kabupaten/kota. Oleh karena itu, penggunaan NTL dalam penelitian ini sah secara statistik untuk mewakili gambaran pertumbuhan aktivitas ekonomi wilayah secara spasial.