

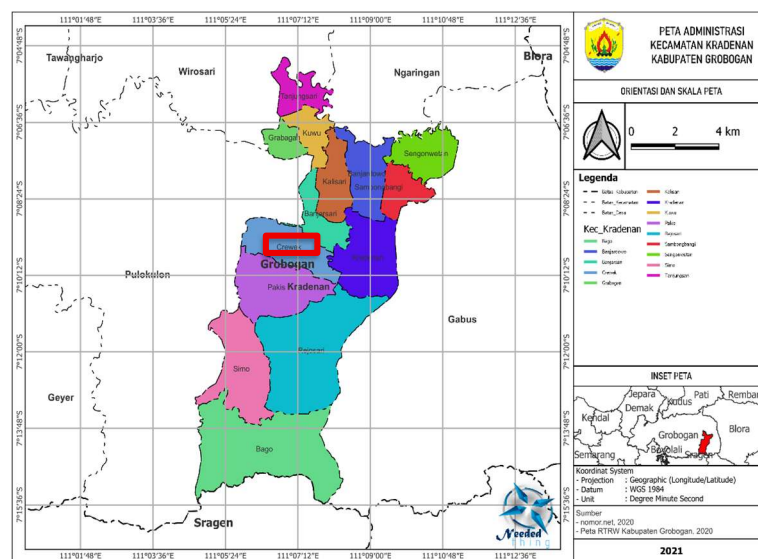
## BAB II

### GAMBARAN UMUM LOKASI STUDI

#### 2.1 Letak dan Luas Wilayah

Desa Crewek terletak di Kecamatan Kradenan, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis, desa ini berada di luas wilayah yang mencapai sekitar 6,96 km<sup>2</sup>. Rata-rata elevasi Desa Crewek adalah sekitar 55 meter di atas permukaan laut. Menurut letak geografisnya berada pada 7°09' LS dan 111°06' BT dengan batas-batas berikut:

- Di sebelah utara, berbatasan dengan Kecamatan Wirosari & Ngaringan
- Di sebelah timur, berbatasan dengan Kecamatan Gabus
- Di sebelah selatan, berbatasan dengan Kecamatan Tangen (Kabupaten Sragen)
- Di sebelah selatan, berbatasan dengan Pulokulon



**Gambar 2.1** Peta Administrasi Kec. Kradenan, Kab. Grobogan

Sumber: Peta Tematik Indonesia

Perencanaan Sistem Penyedia Air bersih Desa Crewek terletak di Kecamatan Keradenan, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Perencanaan Pembangunan embung terletak di lokasi geografis berikut: Lintang Selatan (LS) 7°09'30"LS dan Bujur Timur (BT) 111°05'57". Dengan lokasi

tersebut wilayah desa ini terbagi antara lahan sawah seluas  $\pm 3,90 \text{ km}^2$  dan lahan bukan sawah  $\pm 2,06 \text{ km}^2$ .

## 2.2 Kondisi Topografi

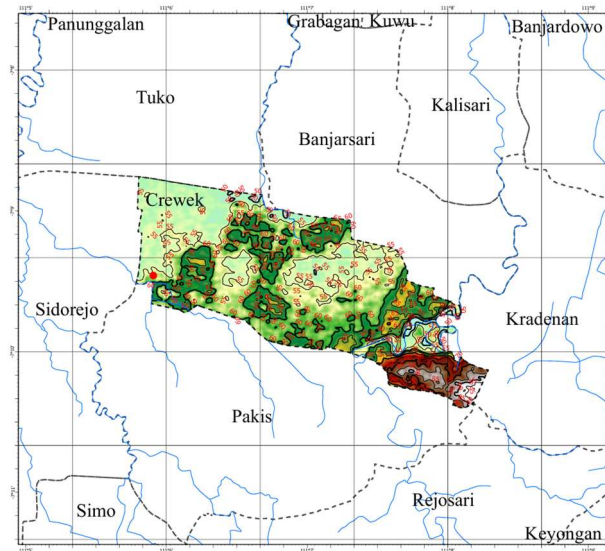
Topografi Desa Crewek secara umum terdiri dari dataran rendah dengan elevasi tanah yang relatif datar hingga bergelombang kecil. Kondisi ini menjadikan Desa Crewek cocok untuk lahan pertanian, terutama tanaman pangan dan palawija, yang merupakan komoditas utama masyarakat. Desa ini berbatasan dengan beberapa desa di Kecamatan Kradenan, Kabupaten Grobogan, Dan dilalui oleh beberapa saluran irigasi yang menjadi sumber utama pengairan sawah.

Permukaan tanah di Desa Crewek terletak pada elevasi di kisaran +62 m di atas permukaan laut. Kemiringan lahan di wilayah ini cenderung rendah, dengan sebagian besar areanya termasuk dalam kategori datar sampai agak miring. Hal ini mendukung aktivitas pertanian namun sekaligus membuat desa bergantung pada ketersediaan air bersih dari sumber permukaan dan irigasi teknis.

**Tabel 2.1** Kondisi Topografi Desa Crewek

<b>Kelas Kemiringan</b>	<b>Kemiringan (%)</b>	<b>Luas (Ha)</b>
Datar – Landai	0 – 8	450
Agak Miring	8 – 15	150
Miring	15 – 25	70
Curam	25 – 40	20
Sangat Curam	> 40	0
Total	–	690

Sumber : data.jatengprov.go.id



**Gambar 2.2** Peta Topografi Wilayah Desa Crewek

Sumber : Perencanaan ArcGis Pro, 2026

### 2.3 Kondisi Demografi

Desa Crewek berada di Kecamatan Kradenan, Kabupaten Grobogan, Provinsi Jawa Tengah, memiliki luas wilayah sekitar 450 hektar ( $\pm 4,5 \text{ km}^2$ ) dan jumlah penduduk yang dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan meskipun relatif stabil. Berdasarkan data monografi desa serta profil kependudukan terakhir, jumlah penduduk Desa Crewek pada tahun 2024 tercatat sebanyak 5.445 jiwa, dengan rincian 2.735 laki-laki dan 2.710 perempuan.

Rasio jenis kelamin di Desa Crewek mendekati 100%, yang memperlihatkan kesetaraan bagi jumlah pria maupun wanita. Hal ini menggambarkan kondisi demografi yang cukup ideal dan relatif stabil dibandingkan dengan desa-desa lain di Kecamatan Kradenan.

**Tabel 2.2** Kondisi Demografi Desa Crewek

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2020	5.320
2	2021	5.350
3	2022	5.390

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
4	2023	5.420
5	2024	5.445

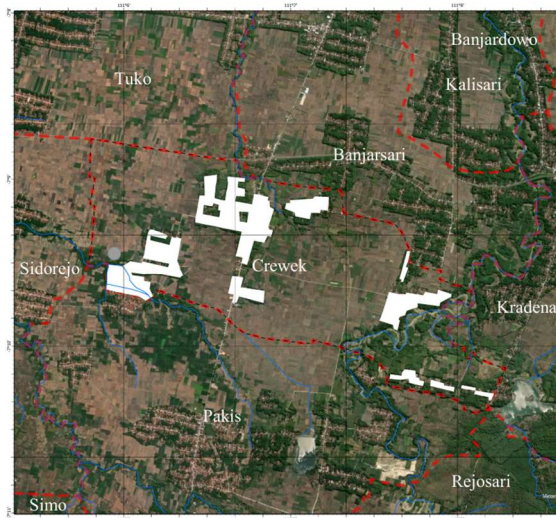
Sumber : grobogankab.bps.go.id

Perkembangan jumlah penduduk Desa Crewek dari tahun 2020 hingga 2024 menunjukkan tren kenaikan yang relatif konsisten. Pada tahun 2020, jumlah penduduk tercatat sebanyak 5.320 jiwa, meningkat menjadi 5.350 jiwa pada tahun 2021, dan mencapai 5.445 jiwa pada tahun 2024. Peningkatan laju pertumbuhan ini disebabkan oleh beberapa komponen, antara lain tingkat waktu kelahiran yang stabil, rendahnya angka migrasi keluar, serta adanya peningkatan akses terhadap fasilitas pendidikan, pertanian, dan infrastruktur dasar.

Dengan luas wilayah sekitar 4,5 km<sup>2</sup>, kepadatan penduduk di Desa Crewek mencapai sekitar 1.210 jiwa per km<sup>2</sup>. Angka ini menunjukkan kepadatan yang sedang, sesuai dengan karakteristik wilayah pedesaan di Kabupaten Grobogan.

Sebaran penduduk di Desa Crewek relatif merata di seluruh dusun, namun konsentrasi penduduk terbesar berada di wilayah yang dekat dengan pusat desa dan jalan utama yang menghubungkan Crewek dengan desa-desa tetangga. Kawasan ini menjadi pusat aktivitas sosial, ekonomi, dan layanan masyarakat.

Secara keseluruhan, Desa Crewek mencerminkan dinamika demografi yang stabil dan berkesinambungan. Hal ini menjadi dasar penting dalam perencanaan pembangunan desa, terutama terkait pemberdayaan tenaga kerja, memperbaiki indeks pelayanan bagi masyarakat luas, serta pengembangan potensi lokal di bidang pertanian dan ekonomi desa.



**Gambar 2.3** Peta Demografi Wilayah Desa Crewek

Sumber : Perencanaan ArcGis Pro, 2026

## 2.4 Kondisi Hidrologi dan Klimatologi

Desa Crewek yang terletak di Kecamatan Kradenan, Kabupaten Grobogan, termasuk wilayah dataran rendah dengan elevasi kurang lebih 62 meter di atas permukaan laut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Direktorat Program Kehutanan tentang iklim di Kabupaten Grobogan berada di tengah Lokasi pantai di sebelah utara dan di sebelah timur dan daerah Bengawan Solo Hulu memiliki jenis cuaca yang bersifat 1 sampai 6 musim kemarau dan 1 sampai 6 musim hujan dengan suhu minimum  $26^{\circ}\text{C}$ . Rata-rata hari hujan di rerata dalam sebulan pada Kabupaten Grobogan saat tahun 2022 adalah 8 hari, sedangkan rerata curah hujan tiap bulannya tercatat 141 mm. Kecamatan Geyer (203 mm) merupakan kecamatan dengan rata-rata curah hujan per bulan tertinggi selama tahun 2022, diikuti Kecamatan Gubug (179 mm) dan Kecamatan Toroh (176 mm) (Wildani et al., 2024).

### 2.4.1 Penyiapan Data Hujan

Parameter hujan umumnya diberikan hasil penjumlahan waktu ke waktu per sepuluh hari atau per satu bulan. Secara ideal, kita membutuhkan data selama 20 tahun agar bisa mengetahui jenis iklim suatu daerah. Namun, jika data tidak tersedia, kita bisa merujuk pada catatan statistik dari meteorologi BMKG, Balai

Wilayah Sungai terdekat atau data dari penakar hujan BPP sekitar.

Dalam perencanaan ini, data hujan yang dijadikan pedoman yakni:

#### **A. Data Hujan Terukur di Lapangan**

Analisis hidrologi umumnya mengandalkan data curah hujan hasil pengamatan langsung melalui pengukuran di lapangan yang bersumber dari jaringan stasiun yang dikelola oleh lembaga pemerintah atau otoritas khusus.

Hujan di suatu daerah hanya dapat diukur di beberapa titik yang ditetapkan dengan alat pengukur hujan. Hujan yang terukur oleh alat tersebut mewakili suatu luasan daerah di sekitarnya. Hujan terukur dinyatakan dengan kedalaman hujan yang jatuh pada suatu interval tertentu (Triatmodjo et al., 2015).

#### **B. Data Hujan Satelit**

Selain data curah hujan yang diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan, perkiraan jumlah hujan juga dapat diterapkan dengan pemanfaatan menggunakan data satelit. Sebagai contoh produk data hujan berbasis satelit yang banyak di pakai ialah GPM (*Global Precipitation Measurement*).

GPM (*Global Precipitation Measurement*) merupakan produk data curah hujan berbasis satelit yang dikembangkan oleh *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) bekerja sama dengan *Japan Aerospace Exploration Agency* (JAXA) sebagai penerus dari misi *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM). GPM memanfaatkan kombinasi berbagai instrumen satelit dan algoritma pengolahan data untuk menghasilkan estimasi curah hujan global dengan resolusi spasial dan temporal yang tinggi (Society, 2014)

Komponen utama dalam sistem GPM meliputi *GPM Core Observatory* yang dilengkapi dengan *Dual-frequency Precipitation Radar* (DPR) untuk mendeteksi struktur vertikal hujan serta *GPM Microwave Imager* (GMI) yang berfungsi mengukur intensitas curah hujan dan mendeteksi berbagai fase presipitasi (cair maupun padat). Data GPM tersedia dalam beberapa produk, salah satunya adalah *GPM IMERG (Integrated Multi-satellite Retrievals for GPM)* yang menggabungkan data dari sensor mikrogelombang pasif dan pengamatan inframerah geostasioner dengan algoritma lanjutan untuk menghasilkan estimasi curah hujan kontinu secara spasial dan temporal (Huffman et al., 2020)

Berdasarkan beberapa keunggulan tersebut, oleh karena itu pada perencanaan ini akan menggunakan data hujan GPM (*Global Precipitation Measurement*) dalam menganalisis curah hujan di Desa Crewek, Kecamatan Kradenan, Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah.

Adapun mekanisme perolehan data dan ekstraksi data GPM sebagai berikut:

1. Cara Mendapatkan Data GPM (*Global Precipitation Measurement*)
  - a. Akses data curah hujan satelit GPM melalui laman resmi NASA GES DISC (*Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center*) pada tautan berikut: <https://disc.gsfc.nasa.gov/datasets>
  - b. Pada kolom pencarian, ketik "GPM IMERG" (*Integrated Multi-satellite Retrievals for GPM*), kemudian pilih produk sesuai kebutuhan, misalnya:
    - 1) IMERG Early Run → estimasi cepat (3 jam sekali)
    - 2) IMERG Late Run → estimasi sementara
    - 3) IMERG Final Run → produk akhir dengan koreksi data hujan darat
  - c. Pilih resolusi spasial dan temporal yang dibutuhkan, umumnya:
    - Resolusi spasial:  $0.1^\circ \times 0.1^\circ$  (~10 km)
    - Resolusi temporal: harian, bulanan, atau 30 menit
  - d. Klik "Download Data" sesuai rentang waktu (tahun dan bulan) yang diinginkan. Data GPM umumnya tersedia dalam format HDF5 (.HDF5) atau NetCDF (.nc4).
2. Cara Mengekstraksi Data GPM (*Global Precipitation Measurement*)
  - a. Download dan instal aplikasi Panoply (tersedia gratis di laman resmi NASA: <https://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/>)
  - b. Buka aplikasi Panoply, kemudian klik menu File → *Open*, dan cari file data GPM IMERG (.HDF5 atau .nc4) yang telah diunduh.
  - c. Setelah file terbuka, pilih variabel "*precipitation*" (nilai curah hujan terkalibrasi), lalu klik *Create Plot* → *Create* → *Array 1* untuk menampilkan sebaran spasial data curah hujan.
  - d. Sesuaikan tampilan peta dengan wilayah penelitian, kemudian klik *Export CSV* atau *Copy Data Table* untuk mengekspor data numerik.
  - e. Pindahkan hasil data ke aplikasi *Microsoft Excel* atau perangkat lunak

statistik lainnya untuk analisis lebih lanjut (misalnya kalibrasi, validasi, atau analisis regresi).

#### 2.4.2 Uji Konsistensi Data Hujan

Data hujan yang tersedia tidak serta merta dapat langsung diolah, karena perlu diketahui dulu keakuratannya, untuk memperoleh data hujan yang baik, oleh karena itu, verifikasi konsistensi data wajib dilakukan. Pengujian data hujan ada beberapa cara, salah satunya adalah metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut (Harto, 1993):

$$Sk^* = \sum_{i=1}^k (Y_i - Y_r) \quad (2.1)$$

$$k = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$Sk^{**} = \frac{Sk^*}{Dy} \quad (2.2)$$

$$Dy^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (Y_i - Y_r)^2}{n} \quad (2.3)$$

Dimana :

n = jumlah tahun

Y<sub>i</sub> = data curah hujan ke- i

Y<sub>r</sub> = rerata hujan

Sk\* = indikator statistik

Sk\*\* = indikator statistik

Dy = indikator statistik

Nilai statistik (Q)

$$Q = \max | Sk^{**} | \quad (2.4)$$

Nilai statistik range (R)

$$R = \max Sk^{**} - \min Sk^{**} \quad (2.5)$$

Dimana :

Q = indikator statistik

n = banyak nya data hujan

berdasarkan parameter statistik tersebut, dapat ditentukan besaran  $Q/\sqrt{n}$  hasil yang diperoleh disandingkan dengan hasil  $Q/\sqrt{n}$  syarat dan  $R/\sqrt{n}$  syarat.

**Tabel 2.3** Kriteria Penerimaan Nilai Kritis Untuk Metode RAPS

N	Q/ $\sqrt{n}$			R/ $\sqrt{n}$		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1.05	1.14	1.29	1.21	1.28	1.38
20	1.10	1.22	1.42	1.34	1.43	1.60
30	1.12	1.24	1.46	1.40	1.50	1.70
40	1.13	1.26	1.50	1.42	1.53	1.74
50	1.14	1.27	1.52	1.44	1.55	1.78
100	1.17	1.29	1.55	1.50	1.62	1.86
> 100	1.22	1.36	1.62	1.62	1.72	2.00

Sumber: Harto, 2000

### 2.4.3 Kalibrasi

Analisis kalibrasi adalah tahapan yang bertujuan memperbaiki hasil data curah hujan dari satelit agar lebih mencapai data curah hujan yang diukur di lokasi. Dalam analisis kalibrasi ini, digunakan persamaan regresi  $y = f(x)$  yang didasarkan pada hubungan antara curah hujan satelit sebagai variabel  $x$  dan curah hujan yang diukur di lapangan sebagai variabel  $y$ . Persamaan ini kemudian digunakan untuk menghasilkan persamaan koreksi nilai curah hujan dari satelit. (Jarwanti et al., 2021)

Analisis regresi merupakan cara mengamati korelasi antar variabel. Setelah model dalam bentuk persamaan matematis telah diperoleh, langkah berikutnya adalah mengetahui seberapa kuat hubungan antar variabel tersebut atau menentukan tingkat keterkaitannya. Dalam analisis regresi, ada satu jenis analisis yang digunakan untuk mengetahui tingkat keterkaitan antar variabel, yaitu analisis korelasi. Persamaan yang digunakan dalam analisis regresi adalah regresi linear sederhana (*Linear Regression*). (Jarwanti et al., 2021)

$$\hat{Y} = a_1X + b_1 \quad (2.6)$$

$$\bar{X} = a_2Y + b_2 \quad (2.7)$$

dengan :

$$\hat{Y} = \text{regresi linier variabel Y atas variabel X}$$

$$\bar{X} = \text{regresi linier variabel X atas variabel Y}$$

$a_1, a_2$  = koefisien regresi (parameter kemiringan).

$b_1, b_2$  = koefisien bagian dari titik potong dari garis regresi.

#### 2.4.4 Validasi Model

##### 1. *Root Mean Square Error (RMSE)*

RMSE merupakan nilai yang menunjukkan variasi dari sisa-sisa kesalahan dalam sebuah model, sehingga dapat menggambarkan seberapa baik model tersebut akurat. Nilai RMSE terkecil adalah 0, semakin kecil nilai RMSE berarti semakin kecil pula selisih perbandingan hasil yang di perkirakan oleh model dengan data yang sebetulnya. Oleh karena itu, model yang sempurna ialah model yang mempunyai hasil RMSE relatif rendah. Nilai RMSE didapatkan dengan menggunakan rumus tertentu. (Estiningtyas & Wigena, 2011) :

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}} \quad (2.8)$$

dengan :

$Y_i$  = data pengamatan

$\hat{Y}_i$  = nilai estimasi

$n$  = banyak nya data

Dalam contoh situasi, hasil RMSE tidak tepat digunakan untuk melakukan komparasi dua set data yang memiliki perbedaan skala. Bertambahnya data dan jumlah datanya, semakin besar pula perbedaan nilai yang muncul jika hanya dibandingkan berdasarkan jumlah data tersebut. Dengan menggunakan RMSE yang sudah dinormalisasi, kita bisa membandingkan data set atau model yang memiliki skala berbeda secara lebih akurat.

##### 2. *Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE)*

Model dianggap tepat apabila hasil kesalahannya rendah dan hubungannya kuat. Oleh karena itu, NSE memperlihatkan sejauh mana data pengamatan berhubungan dengan data percobaan (model). Simulasi yang terbaik memiliki kemiripan persis dengan data pengamatan, dan level kesempurnaan ini menunjukkan hasil  $NSE=1$ .

Nilai NSE berkisar dari  $-\infty$  hingga 1, di mana  $NSE=1$  menandakan hasil

terbaik.. Nilai antara 0 dan 1 umumnya menunjukkan kinerja yang dapat diterima, sedangkan nilai di bawah 0 biasanya menunjukkan performa yang tidak baik.

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i^{mean})^2} \quad (2.9)$$

dengan :

$Y_i$  = hasil pengamatan ke-n

$\hat{Y}_i$  = hasil perkiraan ke-n

$Y_i^{mean}$  = rerata pengamatan dengan banyak nya data n

N = banyak nya data

**Tabel 2.4** Syarat Hasil NSE

NSE	Interpretasi
$NSE > 0.75$	Baik
$0.36 < NSE < 0.75$	Memenuhi
$NSE < 0.36$	Tidak Memenuhi

Sumber : Jarwanti et al., 2021

### 3. Koefisien Korelasi (R)

Korelasi merupakan teknik statistik yang berguna menunjukkan seberapa kuat keeratan pasangan variabel. Rumus untuk menghitung koefisien korelasi adalah (Krisnayanti et al., 2020) :

$$R = \frac{n \sum_{i=1}^n Y_i \hat{Y}_i - \sum_{i=1}^n Y_i x \sum_{i=1}^n \hat{Y}_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n \hat{Y}_i^2 - (\sum_{i=1}^n \hat{Y}_i)^2}} \quad (2.10)$$

dengan :

$Y_i$  = data pengamatan curah hujan

$\hat{Y}_i$  = data estimasi (data satelit)

$n$  = banyak nya data

Nilai terpenting dari sebuah kesamaan dinamalam koefisien korelasi (R). hasil koefisien kesamaan berada dalam rentang dari -1 sampai +1. Semakin mendekat nilai R ke +1 atau -1, semakin kuat hubungan antara dua variabel tersebut. Jika nilai R mendekati 0, berarti tidak ada hubungan antara variabel-variabel

tersebut. Jika R bernilai positif, maka kedua variabel memiliki hubungan yang searah.

Benbanding terbalik, apabila R bernilai negatif, kedua variabel mempunyai hubungan yang berlawanan. Tingkat kepuasan koefisien korelasi tergantung pada tujuan yang digunakan dan sifat data mentahnya. Hal ini dijelaskan lebih lanjut pada Tabel 2.5 untuk mengevaluasi koefisien korelasi agar mengetahui sekuat apa hubungan antar variabel (Krisnayanti et al., 2020).

**Tabel 2.5** Tingkat Keeratan Hubungan

<b>Koefisien Korelasi</b>	<b>Keeratan Hubungan</b>
0	Tidak ada korelasi
$> 0 - 0.25$	Korelasi sangat lemah
$> 0.25 - 0.50$	Korelasi cukup tinggi
$> 0.50 - 0.75$	Korelasi kuat
$> 0.75 - 0.99$	Korelasi sangat kuat
1.00	Sempurna

Sumber : Krisnayanti et al., 2020

#### **4. Faktor Koreksi**

Jika analisis regresi telah mendapatkan hasil model pendekatan yang structural yang tepat, maka proses selanjutnya yaitu mengetahui seberapa kuat hubungan antara kedua variabel tersebut, yang harus ditetapkan melalui analisis korelasi. Tujuan dari analisis ini adalah menentukan aspek penentu yang digunakan untuk memperbaiki data hujan dari satelit. Dalam menentukan faktor koreksi, dibutuhkan pengetahuan tentang nilai indeks pengukuran a dan b pada regresi linier yang menggambarkan hubungan antara data hujan yang diukur di Lokasi menggunakan data hujan dari satelit GPM.

#### **2.5 Kondisi Geologi**

Merujuk pada pemberkasan RPJMD Kabupaten Grobogan Tahun 2021–2026, wilayah Grobogan memiliki keragaman jenis tanah seperti *alluvial*, *regosol*,

*latosol*, *grumosol*, hingga *mediteran*. Tanah *alluvial* terbentuk dari endapan lumpur dan pasir halus di dataran rendah dengan tingkat kesuburan yang bervariasi, sehingga sangat potensial dimanfaatkan untuk pertanian maupun permukiman. Tanah *regosol* memiliki kesuburan relatif rendah namun tetap digunakan untuk lahan bercocok tanam dan perkebunan, sedangkan tanah *latosol* dengan produktivitas sedang hingga tinggi lebih sesuai untuk budidaya pertanian. Adapun tanah *grumosol* lazim dipakai sebagai lahan pertanian, perkebunan, maupun hutan, sementara tanah mediteran banyak dijadikan tegalan dan ladang. Selain itu, wilayah Grobogan juga mencakup kawasan karst yang memiliki karakteristik tanah khusus akibat proses karstifikasi. Proses ini berperan dalam siklus karbon, di mana tanah karst mampu menyerap CO<sub>2</sub> melalui pelarutan batuan karbonat di bawah permukaan, sehingga turut berkontribusi dalam menekan pelepasan gas rumah kaca ke atmosfer dan membantu mengurangi pemanasan global (Wildani et al., 2024).

Berikut disajikan hasil kajian geologi teknik beserta parameter tanah dari uji laboratorium mekanika tanah yang dijadikan dasar dalam analisis kestabilan struktur lumbung air serta bangunan pendukungnya.

**Tabel 2.6** Hasil Penyelidikan Laboratorium Kondisi Tanah di Rencana Lokasi Embung Air

Jenis Pengujian Parameter	Unit	Lokasi Rencana Lumbung Air					
		Banjardowo	Karanglegi	Crewek	Krajan	Gareh	Kleben
<b>INDEX PROPERTIES</b>							
Natural Water Content ( <i>w</i> )	(%)	38,29	35,92	46,9	31,29	33,29	35,29
Wet Density ( <i>γ<sub>m</sub></i> )	(gr/cm <sup>3</sup> )	1,73	1,71	1,63	1,79	1,69	1,689
Dry Density ( <i>γ<sub>d</sub></i> )	(gr/cm <sup>3</sup> )	1,25	1,26	1,11	1,38	1,35	1,32
Void Ratio ( <i>e</i> )	-	1,05	0,92	1,28	0,86	0,89	0,82
Porosity ( <i>n</i> )	-	0,51	0,48	0,56	0,46	0,47	0,48
Degree of Saturation ( <i>S<sub>r</sub></i> )	(%)	93,53	93,97	92,84	92,26	91,36	92,56
Spesific Gravity ( <i>G<sub>s</sub></i> )	-	2,57	2,42	2,54	2,55	2,55	2,55
<b>DIRECT SHEAR</b>							
Sudut Geser Dalam ( <i>φ</i> )	°	31,95	21,75	20,91	12,44	18,54	20,91
Kohesi ( <i>C</i> )	kg/cm <sup>2</sup>	0,1518	0,2783	0,3499	0,2508	0,24508	0,3211
<b>PERMEABILITY TEST</b>							
K <sub>20°C</sub> Kedalaman 3 m	m/det	8,708 x 10 <sup>-8</sup>	8,708 x 10 <sup>-8</sup>	8,548 x 10 <sup>-8</sup>	1,140 X 10 <sup>-7</sup>	8,548 X 10 <sup>-8</sup>	8,708 X 10 <sup>-8</sup>

Sumber: Laporan Geologi & Mekanika Tanah Pekerjaan DED Air Bersih Air Bersih Kabupaten Grobogan, PT. Tata Cipta Utama, Tahun 2016

Investigasi tanah bertujuan untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai kondisi bawah permukaan, khususnya sifat fisis dan

mekanis tanah pada lokasi penelitian. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik dasar tanah, seperti klasifikasi dan tingkat konsistensi, serta menilai kemampuan tanah dalam mendukung beban melalui parameter daya dukung (Das et al., 2018).

Selain itu, investigasi tanah juga bertujuan untuk mengidentifikasi kedalaman dan ketebalan setiap lapisan tanah, termasuk menentukan posisi lapisan tanah keras yang menjadi dasar penting dalam perencanaan pondasi dan struktur bangunan (Budhu, 2011).