

## **BAB IV**

### **GEOLOGI DAERAH PENELITIAN**

Geologi daerah penelitian merupakan hasil interpretasi data-data geologi yang telah dianalisis baik di lapangan maupun studio dan laboratorium. Data geologi tersebut dapat berupa data primer ataupun sekunder yang meliputi data-data hasil penelitian langsung di lapangan berupa morfologi, litologi, struktur geologi dan geologi lingkungan serta kajian-kajian data dari penelitian sebelumnya yang bertujuan untuk membantu dan mempermudah dalam menganalisis data menjadi suatu kajian ilmiah terkait kondisi geologi pada daerah penelitian yang dipetakan. Interpretasi kondisi geologi daerah Sitiharjo dan sekitarnya Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah meliputi beberapa aspek yaitu geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi hingga geologi lingkungan.

#### **1.1 Geomorfologi**

Aspek-aspek geomorfologi pada daerah penelitian yang akan dikaji terdiri atas satuan geomorfologi, stadia geomorfologi, pola pengaliran dan proses geomorfologi sehingga dapat mengetahui keadaan relief, litologi dan genesis pembentukan kondisi geomorfologi pada daerah penelitian.

##### **1.1.1 Satuan Geomorfologi**

Pembagian satuan geomorfologi daerah penelitian berdasarkan analisis pada peta topografi dengan melihat pola-pola kontur yang mencerminkan suatu bentuk bentang alam. Dalam pembagian tersebut memperhatikan kerapatan dan kerenggangan kontur serta pola kontur yang khas seperti pola melingkar atau membentuk suatu kelurusan, morfometri dan morfogenesis. Berdasarkan hasil perhitungan beda tinggi dan morfometri (Lampiran peta sayatan dan perhingan geomorfologi, halaman 103 dan 104), peta topografi serta memperhatikan aspek morfogenesis yang mengontrol morfologi, maka satuan geomorfologi di daerah

penelitian terbagi menjadi delapan yang tercermin dalam peta geomorfologi daerah penelitian (Lampiran lepas 2) antara lain sebagai berikut:

- a. Satuan Geomorfologi Punggungan Aliran Lava Bisma
- b. Satuan Geomorfologi Punggungan Aliran Piroklastik Sroja
- c. Satuan Geomorfologi Kipas Aliran Piroklastik Tlerep
- d. Satuan Geomorfologi Perbukitan Petarangan, Sekirik dan Mojosari
- e. Satuan Geomorfologi Kipas Aliran Piroklastik Sundoro
- f. Satuan Geomorfologi Kipas Aliran Lahar Sundoro
- g. Satuan Geomorfologi Kipas Aliran Lava Kekep
- h. Satuan Geomorfologi Dataran Dasar Danau Menjer

#### **1.1.1.1 Satuan Geomorfologi Punggungan Aliran Lava Bisma**

Satuan geomorfologi ini meliputi  $\pm 17\%$  dari keseluruhan daerah penelitian yaitu Desa Krinjing, Desa Deroduwur, Desa Slukatan, Desa Tagalari, Desa Mladi dan Desa Kebrengan (Gambar 4.1). Satuan ini mempunyai sudut lereng kisaran 26.1-80% dan beda tinggi 75-400 meter dengan relief topografi curam hingga topografi sangat curam yang tersusun oleh litologi yang berada pada satuan andesit basaltik bisma. Pemanfaatan lingkungan oleh masyarakat sekitar pada satuan ini sebagai pemukiman, perkebunan dan hutan.



Gambar 4.1 Satuan geomorfologi punggungan aliran lava bisma lokasi pengamatan 77 dengan arah foto N294°E.

### 1.1.1.2 Satuan Geomorfologi Punggungan Aliran Piroklastik Sroja

Satuan geomorfologi ini meliputi  $\pm 10.9\%$  dari keseluruhan daerah penelitian yaitu Desa Kreo, Desa Tlogo, Desa Maron, Desa Menjer, Desa Larangan Lor dan Desa Mladi (Gambar 4.2). Satuan ini mempunyai sudut lereng kisaran 13.2-55% dan beda tinggi 50-337.5 meter dengan relief perbukitan topografi cukup curam hingga topografi curam yang tersusun oleh litologi yang berada pada satuan bresksi andesti basaltik sroja. Pemanfaatan lingkungan oleh masyarakat sekitar pada satuan ini sebagai pemukiman, perkebunan, pariwisata dan hutan.



Gambar 4.2 Satuan geomorfologi punggungan aliran piroklastik sroja lokasi pengamatan 62 dengan arah foto N325°E.

### 1.1.1.3 Satuan Geomorfologi Kipas Aliran Piroklastik Tlerep

Satuan geomorfologi ini meliputi  $\pm 13.6\%$  dari keseluruhan daerah penelitian yaitu Desa Maron, Desa Menjer, Desa Sitiharjo, Desa Larangan Lor, Desa Mladi, Desa Kebrengan dan Desa Wonokromo (Gambar 4.3). Satuan ini mempunyai sudut lereng kisaran 8.3-21.1% dan beda tinggi 37.5-175 meter dengan relief topografi miring (lereng) hingga perbukitan topografi cukup curam yang tersusun oleh litologi pada satuan batuan tuff kristal tlerep. Pemanfaatan lingkungan oleh masyarakat sekitar pada satuan ini sebagai pemukiman, perkebunan, persawahan dan pariwisata.



Gambar 4.3 Satuan geomorfologi kipas aliran piroklastik tlerep lokasi pengamatan 68 dengan arah foto N45°E.

#### 1.1.1.4 Satuan Geomorfologi Perbukitan Petarangan, Sekirik dan Mojosari

Satuan geomorfologi ini meliputi  $\pm 18.4\%$  dari keseluruhan daerah penelitian yaitu Desa Maron, Desa Menjer, Desa Sitiharjo, Desa Deroduwur, Desa Kebrengan, Desa Wonokromoro, Desa Mojosari, Desa Sukarejo, Desa Punggangan dan Desa Larangan Kulon (Gambar 4.4). Satuan ini mempunyai sudut lereng kisaran 13.2-70% dan beda tinggi 50-162.5 meter dengan relief perbukitan topografi cukup curam hingga topografi sangat curam yang tersusun oleh litologi pada satuan tuff kristal tlerep. Pemanfaatan lingkungan oleh masyarakat sekitar pada satuan ini sebagai pemukiman, perkebunan dan pariwisata.



Gambar 4.4 Satuan geomorfologi perbukitan petarangan, sekirik dan mojosari lokasi pengamatan 73 dengan arah foto N315°E.

#### **1.1.1.5 Satuan Geomorfologi Kipas Aliran Piroklastik Sundoro**

Satuan geomorfologi ini meliputi  $\pm 19.7\%$  dari keseluruhan daerah penelitian yaitu Desa Kuripan, Desa Siwuran, Desa Garung, Desa Sindangsari, Desa Blederan, Desa Bumirejo, Desa Krasak, Desa Andongsili, Desa Mudal dan Desa Jlamprang (Gambar 4.5). Satuan ini mempunyai sudut lereng kisaran 5.6-13% dan beda tinggi 37.5-212.5 meter dengan relief topografi landai hingga topografi miring (lereng) yang tersusun oleh litologi pada satuan lapili kristal Sundoro. Pemanfaatan lingkungan oleh masyarakat sekitar pada satuan ini sebagai pemukiman, perkebunan dan pertambangan.



Gambar 4.5 Satuan geomorfologi kipas aliran piroklastik Sundoro lokasi pengamatan 58 dengan arah foto N103°E.

#### **1.1.1.6 Satuan Geomorfologi Kipas Aliran Lahar Sundoro**

Satuan geomorfologi ini meliputi  $\pm 13\%$  dari keseluruhan daerah penelitian yaitu Desa Jengkol, Desa Kuripan, Desa Siwuran, Desa Garung, Desa Sindangsari, Desa Sitiharjo, Desa Blederan, Desa Kalibeber, Desa Kejiwan dan Desa Kalianget (Gambar 4.6). Satuan ini mempunyai sudut lereng kisaran 6.3-13.3% dan beda tinggi 37.5-100 meter dengan relief topografi landai hingga topografi miring (lereng) yang tersusun oleh litologi pada satuan lahar Sundoro. Pemanfaatan lingkungan oleh masyarakat sekitar pada satuan ini sebagai pemukiman, perkebunan dan hutan.



Gambar 4.6 Satuan geomorfologi kipas aliran lahar Sundoro lokasi pengamatan 41 dengan arah foto N191°E.

#### 1.1.1.7 Satuan Geomorfologi Kipas Aliran Lava Kekep

Satuan geomorfologi ini meliputi  $\pm 4.8\%$  dari keseluruhan daerah penelitian yaitu Desa Andongsili, Desa Candirejo dan Desa Wonosari (Gambar 4.7). Satuan ini mempunyai sudut lereng kisaran 8.3-12.5% dan beda tinggi 87.5-150 meter dengan relief topografi miring (lereng) yang tersusun oleh litologi pada satuan basalt Kekep. Pemanfaatan lingkungan oleh masyarakat sekitar pada satuan ini sebagai pemukiman, perkebunan dan pertambangan.



Gambar 4.7 Satuan geomorfologi kipas aliran lava Kekep lokasi pengamatan 9 dengan arah foto N330°E.

### 1.1.1.8 Satuan Geomorfologi Dataran Dasar Danau Menjer

Satuan geomorfologi ini meliputi  $\pm 2,7\%$  dari keseluruhan daerah penelitian yaitu Telaga Menjer dengan kedalaman  $\pm 45$  meter (Gambar 4.8). Satuan ini berupa sebuah danau yang dimanfaatkan sebagai tempat wisata dan sumber daya air digunakan sebagai sumber Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).



Gambar 4.8 Satuan geomorfologi dataran dasar danau menjer lokasi pengamatan 64 dengan arah foto N37°E.

### 1.1.2 Proses Geomorfologi

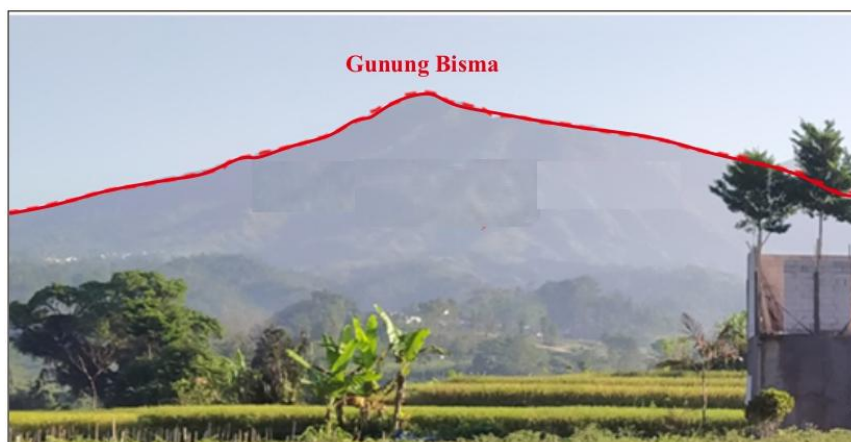
Proses geomorfologi/morfogenesis adalah suatu urutan kejadian dan interaksi antara satuan bentang alam yang ada pada suatu daerah serta proses-proses geologi (proses endogenik dan eksogenik) yang mengontrolnya (Thornbury, 1969). Berdasarkan data geologi, morfogenesis daerah penelitian dikontrol oleh aktivitas gunungapi kuartar (proses endogenik) yang cukup intensif. Aktivitas vulkanik pembentuk daerah penelitian diawali dengan pembentukan kompleks Gunungapi Dieng yang membentuk plateau (dataran tinggi) dibagian utara dari daerah penelitian dan dibentuk juga oleh aktivitas Gunungapi Sundoro. Selain proses endogenik yang cukup intensif di daerah penelitian, proses eksogenik juga terjadi. Hal ini dapat dilihat dari tingkat pelapukan batuan yang cukup tinggi, proses transportasi hingga pengendapan batuan yang sudah terkonsolidasi dengan baik maupun tidak baik yang dihasilkan dari aktivitas gunungapi maupun material hasil pelapukan batuan yang ada pada daerah penelitian (Gambar 4.9).



Gambar 4.9 Kenampakan pelapukan batuan lapili dengan arah kedudukan  $N32^{\circ}E/21^{\circ}$ , lokasi pengamatan 30 dengan arah foto  $N98^{\circ}E$ .

### 1.1.3 Stadia Geomorfologi

Stadia geomorfologi merupakan penggambaran umur relatif suatu bentuk lahan tertentu yang dinyatakan dengan stadia muda, dewasa, tua dan peremajaan ulang/rejuvinasi. Stadia geomorfologi dikontrol oleh litologi, proses endogen (tektonik, vulkanisme dan struktur geologi) dan proses eksogen (pelapukan, erosi, transportasi dan pengendapan). Perkembangan stadia geomorfologi pada dasarnya menggambarkan seberapa jauh morfologi daerah tersebut telah berubah. Pada daerah penelitian perkembangan stadia geomorfologi dipengaruhi oleh kegiatan tektonik dan vulkanisme yang kemudian diikuti dengan proses erosi, pelapukan, transportasi hingga pengendapan. Berdasarkan hasil perbandingan terhadap model tingkat stadia menurut Lobeck (1939), maka stadia geomorfologi daerah penelitian masuk kedalam stadia muda-stadia dewasa yang dicirikan dengan morfologi yang berbentuk kerucut dengan relief curam (Gambar 4.10).



Gambar 4.10 Kenampakan morfologi kerucut gunung Bisma lokasi pengamatan 42 dengan arah foto  $N347^{\circ}E$ .



Selain morfologi yang berbentuk kerucut dengan relief yang curam, lembah sungai pada daerah penelitian berbentuk V hingga U, dijumpai air terjun, danau dan aliran sungai yang berkelok-kelok sehingga proses erosi yang terjadi yaitu erosi vertikal dan lateral (Gambar 4.11).



Gambar 4.11 Kenampakan sungai stadia muda (Sungai Kangkung lokasi pengamatan 49 dengan arah foto N35°E) dan sungai stadia dewasa (Sungai Serayu lokasi pengamatan 35 dengan arah foto N295°E).

#### 1.1.4 Pola Pengaliran Sungai

Perkembangan pola pengaliran dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah kemiringan lereng, perbedaan resistensi batuan, proses vulkanik kuarter, sejarah geologi dan stadia geomorfologi. Identifikasi jenis pola pengaliran pada daerah penelitian mengacu pada klasifikasi pola pengaliran dasar dan ubahan dari Haward (1967: dalam Thornbury, 1969) yang pengamatan dilakukan pada peta topografi sehingga pola pengaliran sungai yang terbentuk dan berkembang pada daerah penelitian yaitu dentritik dan parallel (Gambar 4.12)

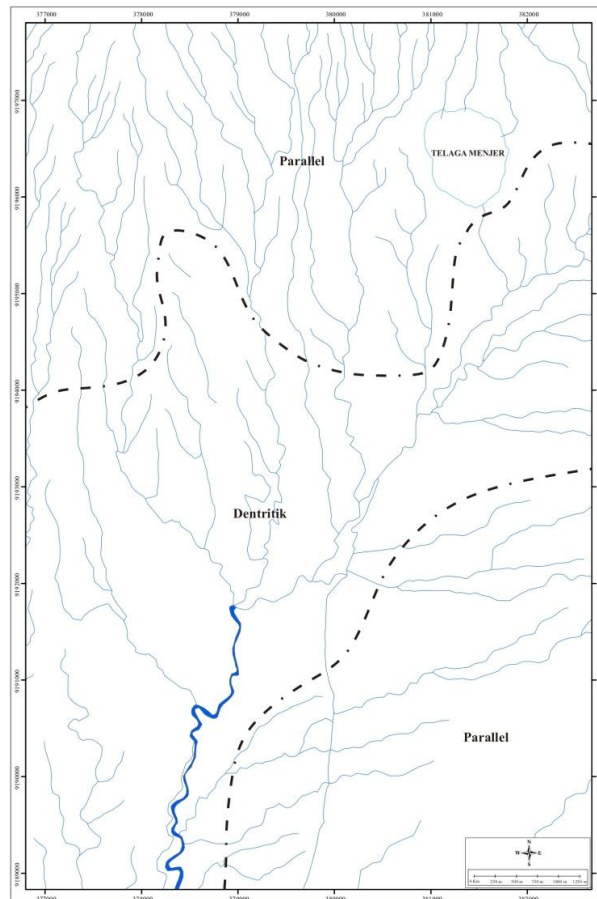
##### 1.1.4.1 Pola Pengaliran Dentritik

Pola pengaliran ini berbentuk seperti cabang-cabang pohon, cabang-cabang sungai berhubungan dengan induk sungai membentuk sudut-sudut yang runcing. Pada daerah penelitian pola pengaliran ini menempati  $\pm 40\%$  dari total luas daerah penelitian dan perkembangan pembentukan dari pola pengaliran ini dikontrol oleh batuan hasil aktivitas gunungapi pada landai sampai menengah.

##### 1.1.4.2 Pola Pengaliran Parallel

Pola pengaliran ini mempunyai arah relatif sejajar dan memanjang, pola pengaliran ini mempunyai kecenderungan untuk berkembang kearah pola dentritik

ataupun trellis. Pada daerah penelitian pola pengaliran ini menempati  $\pm 60\%$  dari total luas daerah penelitian dan perkembangan pembentukan pola pengaliran ini pada kemiringan lereng landai sampai curam dengan bentuk lahan pengunungan dan lembah yang dikontrol oleh batuan hasil aktivitas gunungapi.



Gambar 4.12 Pola pengaliran sungai yang berkembang pada daerah penelitian.

## 1.2 Struktur Geologi

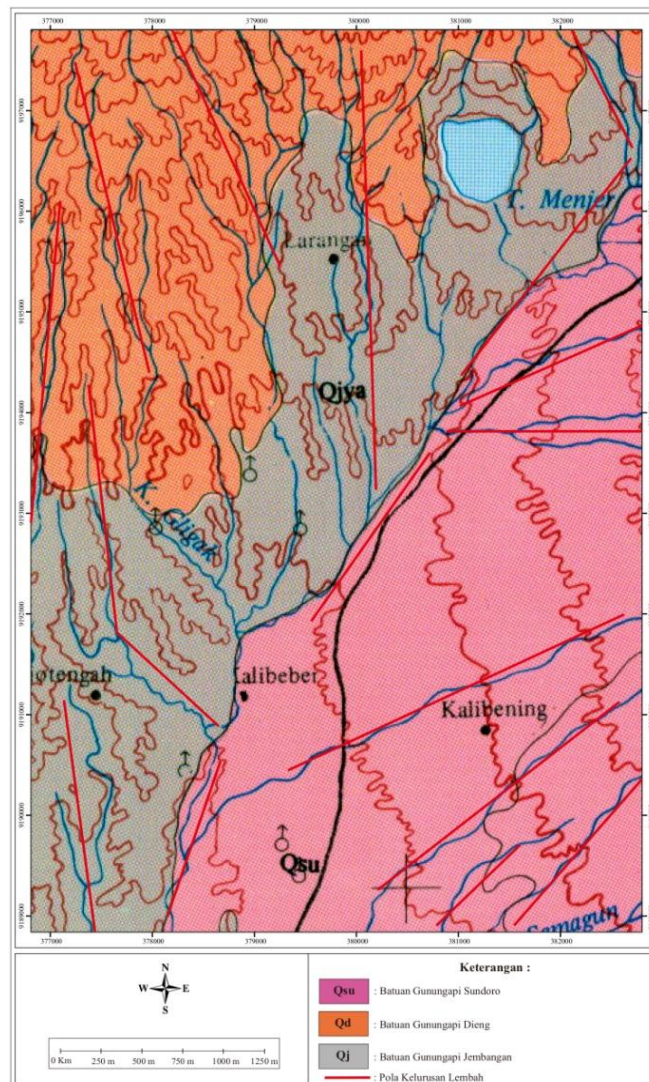
Struktur geologi yang terdapat pada daerah penelitian dapat diinterpretasikan berdasarkan pengamatan dan analisis peta geologi regional, peta DEM, peta topografi dan data hasil penelitian langsung di lapangan yang berupa foto serta hasil pengukuran data-data struktur dan unsur-unsur penyertanya.

Berdasarkan penafsiran data struktur geologi dari peta geologi regional. Peta DEM dan peta topografi, peneliti menginterpretasikan struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian berupa pola kelurusan pengunungan dan

lembah serta pengamatan secara langsung di lapangan struktur geologi yang berupa sesar, jurus dan kemiringan batuan.

#### 4.2.1 Analisis Peta Geologi Regional

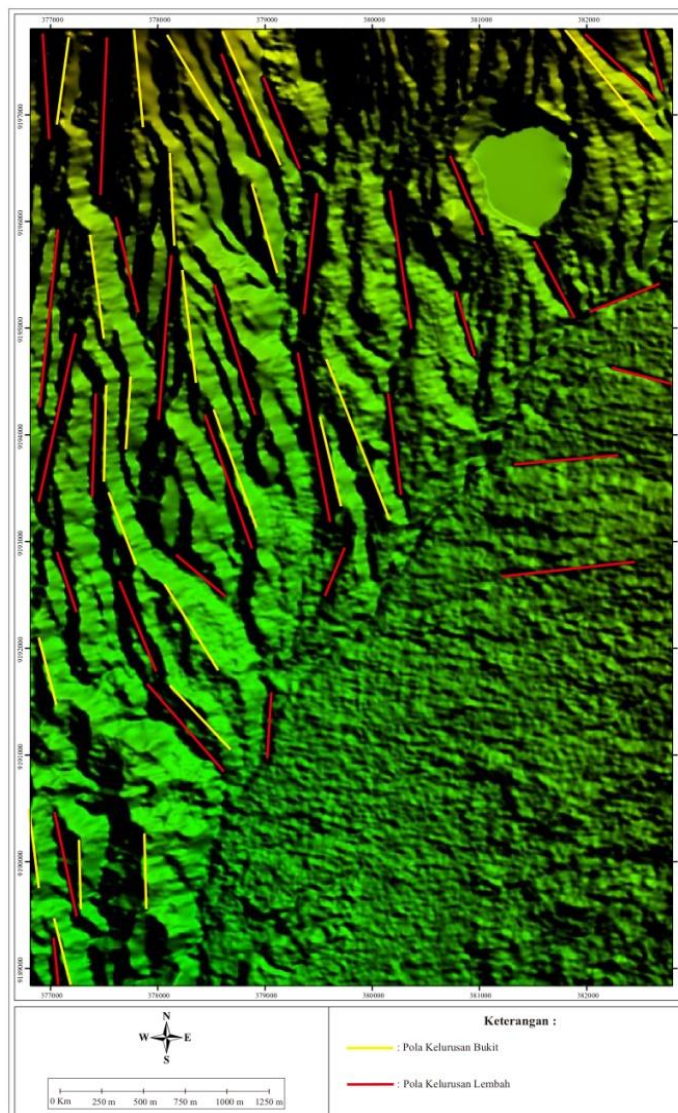
Pada peta geologi regional lembar Banjarnegara-Pekalongan terlihat tidak adanya atau cukup minim struktur geologi yang berkembang, mengingat pada daerah penelitian secara umum tersusun oleh litologi hasil kegiatan gunungapi yang berumur Kuartar. Berdasarkan hasil analisis pola kelurusan pengunungan dan sungai/lembah pada peta Geologi Regional didapat arah pola kelurusan berarah utara-selatan, barat daya-timur laut dan barat-timur (Gambar 4.13).



Gambar 4.13 Interpretasi pola kelurusan peta geologi regional (Condon dkk, 1996).

#### 4.2.2 Analisis Peta DEM

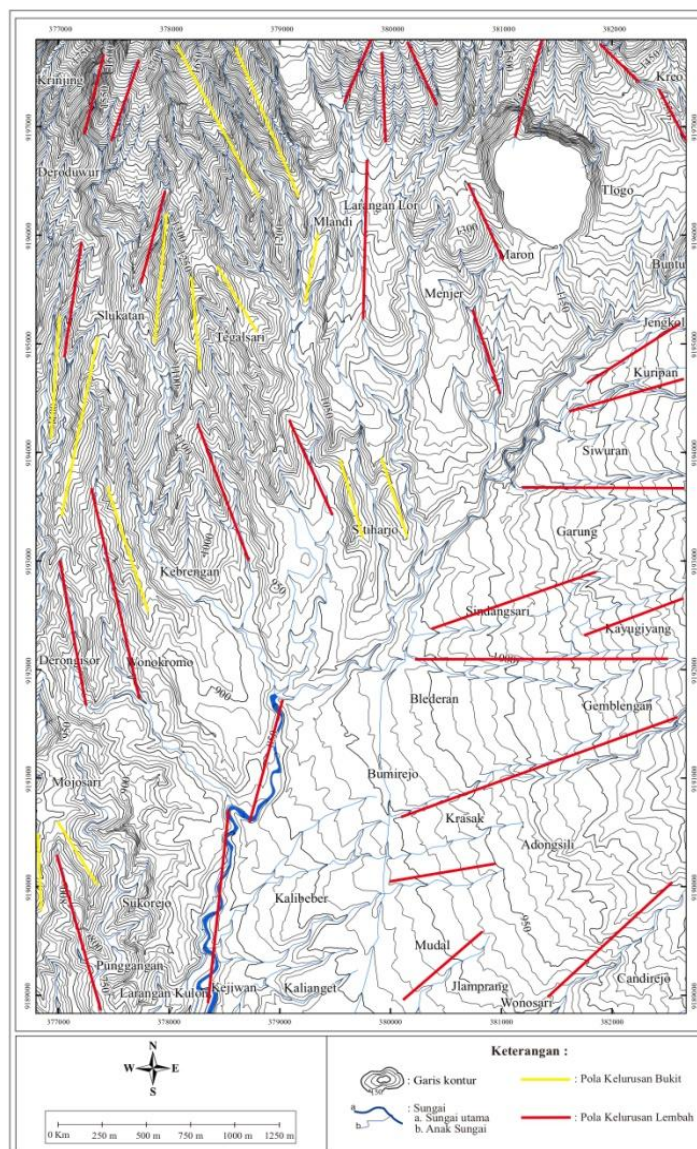
Berdasarkan hasil analisis struktur geologi pada peta DEM dengan menggunakan *software Arcgis 10.5, Global Mapper v12.00* dan *RoseGeo*, Pada daerah penelitian memperlihatkan pola-pola kelurusan (Gambar 4.14). Analisis ini bertujuan untuk melakukan pendekatan terkait arah umum pola kelurusan yang ada pada daerah penelitian yang dikontrol oleh struktur geologi maupun litologi. Berdasarkan hasil analisis pola kelurusan pengunungan dan sungai/lembah pada peta DEM didapat arah pola kelurusan berarah utara-selatan, barat daya-timur laut dan barat-timur.



Gambar 4.14 Interpretasi pola kelurusan peta DEM (Anonim,2018).

### 4.2.3 Analisis Peta Topografi

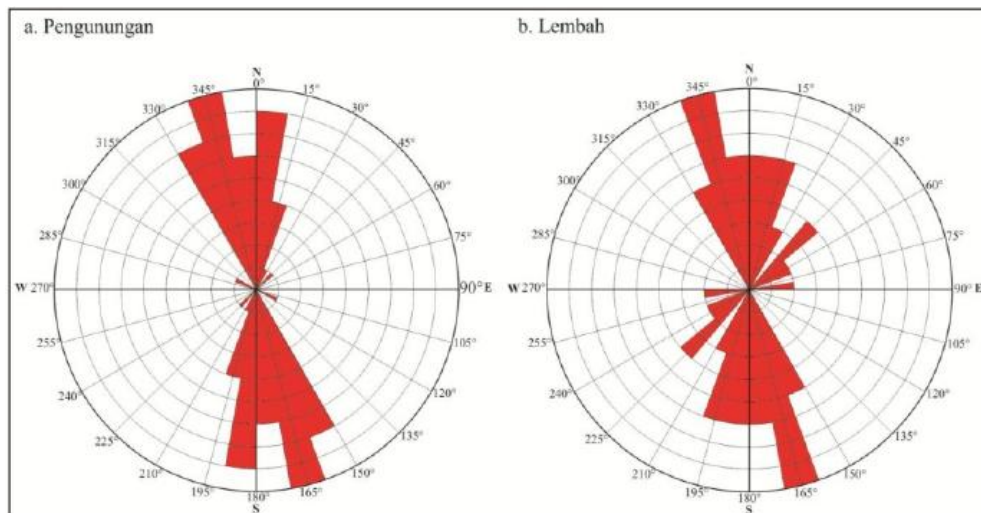
Pengamatan pada peta topografi dilakukan dengan menganalisis gejala-gejala struktur geologi seperti adanya indikasi kelurusan gawir ataupun kelurusan sungai. Berdasarkan hasil analisis pola kelurusan pengunungan dan sungai/lembah pada peta topografi didapat arah pola kelurusan berarah utara-selatan, barat daya-timur laut dan barat-timur (Gambar 4.15).



Gambar 4.15 Interpretasi pola kelurusan peta topografi.

Berdasarkan hasil analisis pola kelurusan pada peta Geologi Regional, DEM dan topografi maka dibuatkan diagram Rose untuk mengetahui arah pola

kelurusan pengunungan dan sungai/lembah pada daerah penelitian yang didapatkan hasil arah kelurusan relatif berarah utara-selatan, barat daya-timur laut dan barat-timur (Gambar 4.16). Kelurusan-kelurusan yang terbentuk di daerah penelitian dapat diinterpretasikan sebagai akibat aktivitas vulkanisme/gunungapi sehingga adanya dorongan/keluarnya magma dari dalam bumi ke permukaan yang akan membentuk tubuh kompleks gunungapi Dieng yang berada di utara daerah penelitian, Gunungapi Sundoro yang berada dibagian timur daerah penelitian dan perbukitan-perbukitan gunungapi disekitar daerah penelitian. Magma pembentuk dari ketiga gunungapi tersebut dihasilkan oleh pergerakan lempeng samudra Indo-Australia ke utara yang menunjam kebawah lempeng benua Eurasia.



Gambar 4.16 Diagram rose hasil analisis kelurusan Pengunungan dan lembah.

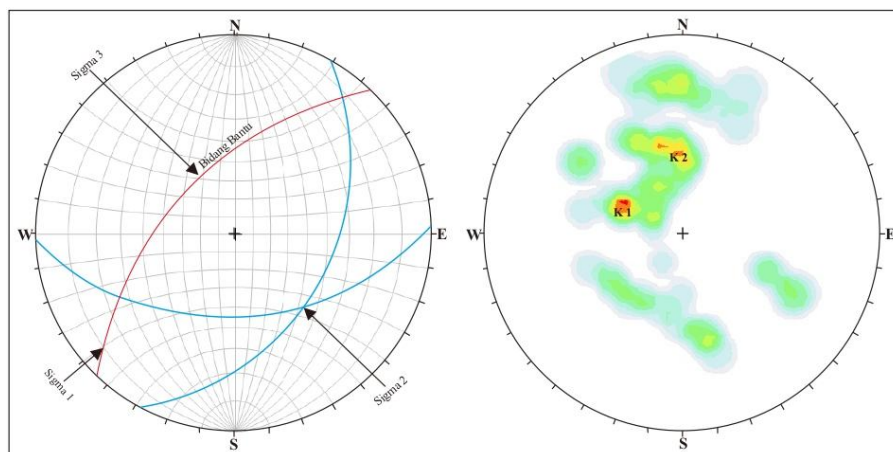
#### 4.2.4 Pengamatan Lapangan

Berdasarkan hasil pengamatan struktur geologi di lapangan dan rekonstruksi struktur geologi dalam analisis studio, peneliti menemukan adanya perkembangan struktur geologi jenis kekar. Kekar merupakan bidang rekahan yang tidak memperlihatkan pergeseran (Sapiie, 2001). Data kekar yang telah diukur di daerah penelitian (Lampiran 4), kemudian diplot pada stereografi untuk dapat mengetahui gaya utama yang mengontrol pembentuk kekar dan kenampakan kekar pada daerah penelitian (Gambar. 4.17).



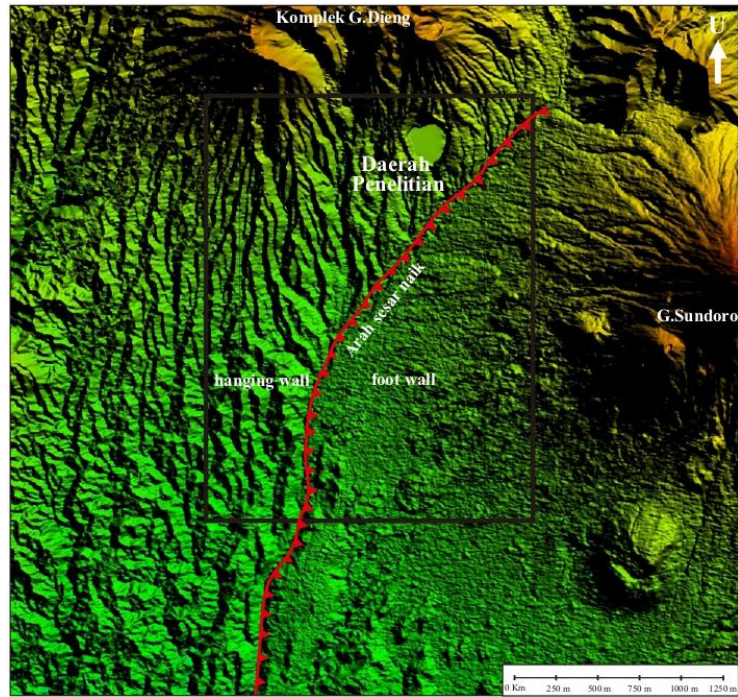
Gambar 4.17 Pengamatan kekar lokasi pengamatan 48 dengan arah foto N167°E.

Hasil pengukuran data kekar yang diplot pada stereografi (Gambar 4.18) pada daerah penelitian didapat arah tegasan utama maksimum (sigma 1) barat laut-tenggara, tegasan utama menengah (sigma 2) barat daya-timur laut dan arah tegasan utama minimum (sigma 3) barat-timur.



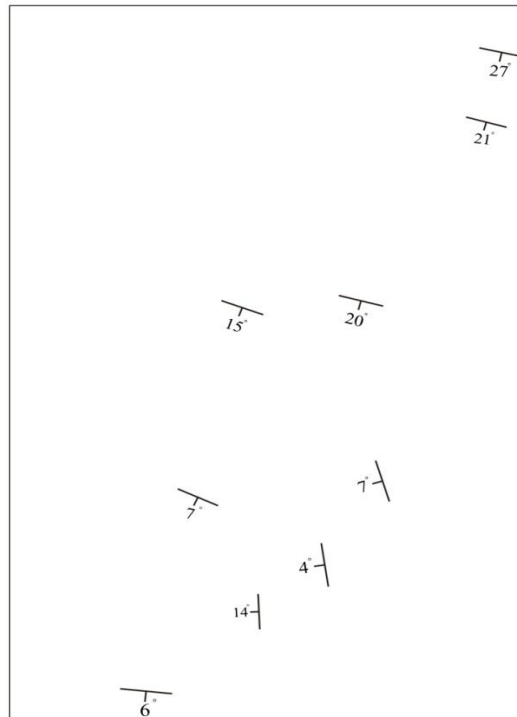
Gambar 4.18 Proyeksi stereografi berdasarkan data kekar di daerah penelitian.

Dari analisis kekar pada stereografi dalam penentuan klasifikasi sesar dan *principal stress* pembentuknya (Anderson, 1951), maka diidentifikasi terbentuknya sesar naik (Lampiran 4) yang juga diamati pada citra DEM (Gambar 4.19) menunjukkan bagian *hanging wall* (barat daerah penelitian) relatif bergerak naik terhadap bagian *foot wall* (timur daerah penelitian). Sesar naik yang terbentuk di pengaruhi oleh aktivitas vulkanisme/gunungapi yang ada disekitar daerah penelitian yaitu kompleks gunungapi Dieng yang berada dibagian utara dan gunungapi Sundoro yang berada dibagian timur.



Gambar 4.19 Analisis sesar naik pada citra DEM di daerah penelitian.

Selain perkembangan struktur kekar, analisis pola struktur geologi dihadirkan dari jurus dan kemiringan batuan yang diukur pada perlapisan batuan daerah penelitian (Gambar 4.20).



Gambar 4.20 Pola jurus dan kemiringan batuan di daerah penelitian.

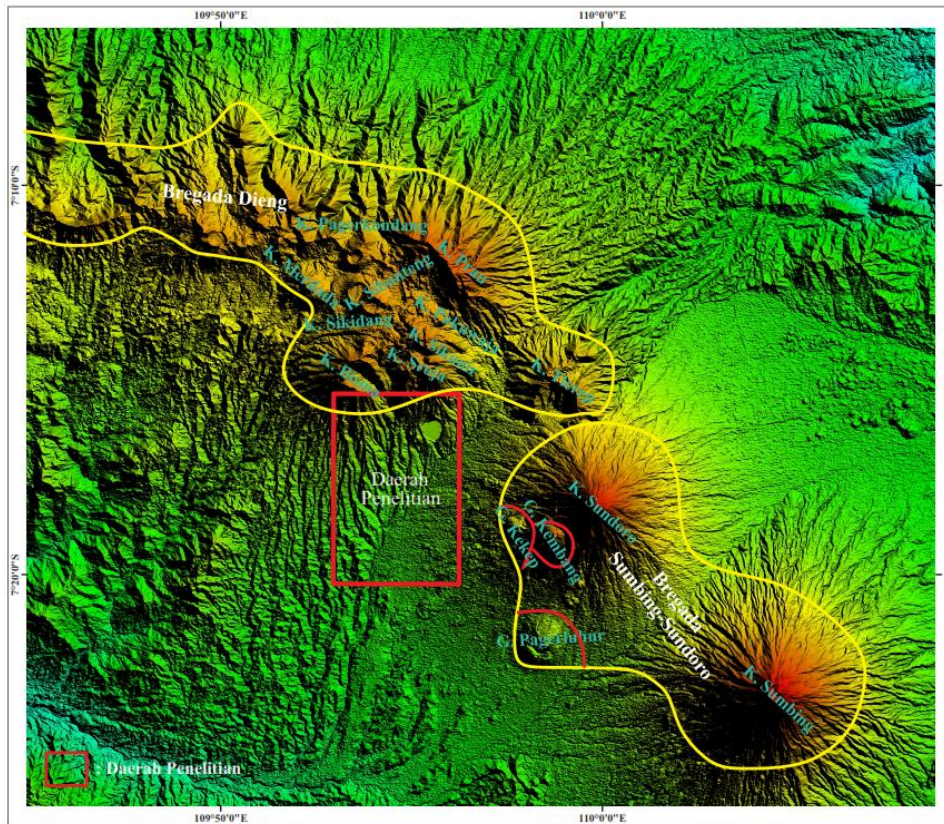


Hasil analisis tersebut didapat pola jurus dan kemiringan batuan semakin melandai dan menjauh dari sumber erupsi yang diinterpretasikan sebagai akibat adanya gerakan magma yang naik ke permukaan bumi sehingga terjadi inflasi dan deflasi tubuh gunungapi.

### **4.3 Stratigrafi**

Secara regional daerah penelitian masuk kedalam Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996). Stratigrafi daerah penelitian tersusun oleh formasi batuan dari tua ke muda yaitu Batuan Gunungapi Jembangan (Qj), Batuan Gunungapi Dieng (Qd) dan Batuan Gunungapi Sundoro (Qsu). Proses penamaan satuan batuan pada daerah penelitian berdasarkan satuan stratigrafi gunungapi/volkanostratigrafi yang tercantum dalam Sandi Stratigrafi Indonesia edisi 1996. Berdasarkan sumber, deskripsi, ganesa dan dengan dilakukannya analisis tubuh gunungapi menggunakan citra DEM, stratigrafi batuan gunungapi yang ada pada daerah penelitian dibagi menjadi beberapa sumber material meliputi Bregada Dieng yang memiliki 3 (tiga) khuluk gunungapi yakni Khuluk Tlerep, Khuluk Bismo dan Khuluk Sroja yang tersusun atas satuan batuan Tuff Kristal Tlerep, Andesit Basaltik Bismo dan Breksi Andesit Basaltik Sroja. Bregada Sumbing-Sundoro yang memiliki 1 (satu) khuluk dan 1 (satu) gumuk yaitu Khuluk Sundoro dan Gumuk Kekep yang tersusun atas satuan batuan Lapili Kristal Sundoro, Lahar Sundoro dan Basalt Kekep (Gambar 4.21).

Penentuan umur relatif satuan khuluk dilakukan berdasarkan rona morfologi yang dianalisis tubuh gunungapi pada Citra DEM dan peta topografi yang dibandingkan dengan Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996). Berdasarkan hasil analisis tubuh gunungapi pada daerah penelitian Khuluk Tlerep merupakan satuan tertua yang diikuti Khuluk Bismo dan Khuluk Sroja yang berada didalam Satuan Bregada Dieng, ketiga khuluk tersebut pada Citra DEM mempunyai rona yang kasar, setelahnya diikuti Khuluk Sundoro yang memiliki satu satuan gumuk yaitu Gumuk Kekep sebagai produk letusan samping pada Bregada Sumbing-Sundoro dengan rona yang lebih halus.



Gambar 4.21 Pembagian satuan stratigrafi gunung api daerah penelitian berdasarkan Citra DEM.

#### 4.3.4 Bregada Dieng

Bregada Dieng adalah satuan bregada tertua di daerah penelitian. Satuan bregada ini merupakan perkembangan dari khuluk/gunungapi di komplek pegunungan Dieng yang telah mengalami tiga proses pembentukan gunungapi antara lain Dieng Tua, Dieng Dewasa dan Dieng Muda. Bregada Dieng setidaknya memiliki 21 khuluk namun untuk daerah penelitian sendiri terdiri dari 3 Khuluk gunungapi yaitu Khuluk Tlrep, Khuluk Bisma dan Khuluk Sroja. Pembentukan batuan dari ketiga Khuluk tersebut menghasilkan tiga (3) satuan batuan antara lain Satuan Tuff Kristal Tlrep, Andesit Basaltik Bismo dan Breksi Andesit Basaltik Sroja. Penyebaran litologi dari ketiga satuan batuan tersebut pada peta geologi gunungapi daerah penelitian berada dibagian selatan hingga timur-laut pada daerah penelitian (Lampiran lepas 3) dan masuk dalam fasies gunungapi proksimal dan medial. Letak sumber batuan dari ke 3 (tiga) satuan batuan tersebut berada dibagian utara daerah penelitian (Lampiran Lepas 3).

#### **4.3.4.1 Satuan Tuff Kristal Tlerep (Tr)**

Satuan Tuff Kristal Tlerep adalah satuan batuan tertua yang ada di daerah penelitian yang umumnya tersusun atas tuff, lapili, andesit, breksi andesit basaltik dan breksi andesit basaltik teralterasi. Satuan batuan ini dapat dikorelasikan dengan formasi batuan gunungapi Jembangan pada stratigrafi Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang didasarkan pada ciri-ciri fisik yang terdapat di lapangan. Berdasarkan ciri fisik satuan batuan ini dan memperhatikan tata cara penamaan satuan tidak resmi (Martodjojo dan Djuhaeni, 1996), maka satuan ini diberi nama Satuan Tuff Kristal Tlerep.

##### **4.3.4.1.1 Penyebaran**

Satuan Tuff Kristal Tlerep menempati  $\pm 35\%$  dari luas daerah penelitian dan mempunyai penyebaran batuan pada bagian barat daya hingga timur laut daerah penelitian yang meliputi Desa Tlogo, Desa Larangan Lor, Desa Maron, Desa Menjer, Desa Sitiharjo, Desa Kebrengan, Desa Derongisor, Desa Wonokromo, Desa Mojosari, Desa Sukorejo, Desa Punggangan dan Desa Larangan Kulon. Satuan batuan ini terletak pada ketinggian  $\pm 750-1450$  meter.

##### **4.3.4.1.2 Litologi Penyusun**

Satuan ini yang tersusun atas litologi/batuan tuff kristal, lapili, breksi andesit basaltik dan breksi andesit basaltik teralterasi memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

###### **1. Tuff Kristal**

Tuff kristal (Gambar 4.22) secara megaskopis memiliki warna segar coklat cerah, warna lapuk coklat kemerahan dengan struktur batuan berlapis-masif, tekstur ukuran butir abu gunungapi halus-abu gunungapi kasar, sortasi baik, kemas tertutup. Pengamatan secara mikroskopis pada sampel yang diambil di lokasi pengamatan 36, komposisi penyusun batuan ini yaitu mineral fragmen batuan 22%, plagioklas 15%, gelas 15%, clinopiroksen 13%, opak 12% dan kuarsa 3% dengan bentuk mineral subhedral-anhedral serta ukuran mineral yang relatif tidak seragam. Nama batuan : Tuff Kristal (Schmid, 1981).



Gambar 4.22 Kenampakan singkapan tuff Kristal lokasi pengamatan 36 dengan arah foto N64°E.

## 2. Lapili

Singkapan yang dijumpai umumnya cukup segar sampai lapuk (Gambar 4.23), yang secara megaskopis memiliki warna segar coklat cerah, warna lapuk coklat kemerahan dengan struktur batuan berlapis-masif, tekstur ukuran butir lapili halus, sortasi baik, kemas tertutup, komposisi batuan material/pasir gunungapi.



Gambar 4.23 Kenampakan singkapan perselingan tuff kritical dan lapili dengan kedudukan N117°E/15°, lokasi pengamatan 47 dengan arah foto N131°E.

### 3. Breksi Andesit Basaltik

Breksi andesit basaltik (Gambar 4.24) secara megaskopis mempunyai struktur batuan masif dengan fragmen berwarna segar abu-abu terang, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir lapili-blok (bentuk butir agak meruncing), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri-afanitik, relasi inequigranular, dengan komposisi mineral kuarsa, plagioklas, piroksen dan gelas. Matriks berwarna abu-abu terang hasil dari material gunungapi berupa lapili.



Gambar 4.24 Kenampakan singkapan breksi andesit basaltik lokasi pengamatan 46 dengan arah foto N208°E.

### 4. Breksi Andesit Basaltik Teralterasi

Breksi andesit basaltik teralterasi (Gambar 4.25) secara megaskopis mempunyai struktur batuan masif dengan fragmen berwarna segar abu-abu gelap, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir lapili-blok (bentuk butir meruncing), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri-afanitik, relasi inequigranular. Matriks berwarna abu-abu kecoklatan hasil dari material gunungapi berupa lapili-tuff yang telah mengalami alterasi, ukuran fragmen kearah selatan semakin halus/kecil. Pengamatan secara mikroskopis pada sampel yang diambil di lokasi pengamatan 74, komposisi penyusun batuan ini adalah fragmen mengandung mineral gelas 33%, plagioklas 25% dengan An 44 (andesin), clinopiroksen 22%, klorit 18%, hornblend 7%, opak 3% dan kuarsa 1%. Nama batuan : Andesit Basaltik

(Streckeisen, 1976). Matriks mengandung fragmen batuan 34%, klorit 30%, orthopiroksen 14%, opak 10% dan gelas 10% dengan bentuk mineral euhedral-anhedral serta ukuran mineral yang relatif seragam. Nama batuan : Lapilili Tuff Litik-Kristal (Cook, 1965).



Gambar 4.25 Kenampakan singkapan breksi andesit basaltik teralterasi lokasi pengamatan 74 dengan arah foto N232°E.

#### 4.3.4.1.3 Umur, Hubungan Stratigrafi dan Lingkungan Pembentukan

Mengacu pada Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang dapat digunakan sebagai kesebandingan dalam penentuan umur satuan. Maka umur satuan ini pada stratigrafi regional berumur Plistosen (Kuarter).

Hubungan stratigrafi Satuan Tuff Kristal Tlrep dengan satuan batuan dibawahnya yaitu tidak diketahui (Tabel 4.1), sehingga Satuan Tuff Kristal Tlrep merupakan satuan tertua yang terdapat di daerah penelitian.

Tabel 4.1 Kolom litologi Satuan Tuff Kristal Tlrep

Umur Relatif		Satuan Batuan				Kode Sampel Petrografi	Pemerian
Zaman	Kala	Aliran Lava	Aliran Piroklastik	Jatuhan Piroklastik	Lahar		
Kuarter	Plistosen	Bs					Satuan Andesit Basaltik Bisma
				Tr			<p>Satuan Tuff Kristal Tlrep tersusun oleh tuff kristal, lapili, andeit, breksi andesit basaltik dan breksi andesit basaltik teralterasi. Tuff kristal memiliki warna segar coklat cerah, warna lapuk coklat kemerahan dengan struktur batuan berlapis-masif, tekstur ukuran butir abu gunungapi halus-abu gunungapi kasar, sortasi baik, kemas tertutup dengan komposisi fragmen batuan 22%, plagioklas 15%, gelas 15%, clinopiroksen 13%, opak 12% dan kuarsa 3%. Nama batuan : Tuff Kristal (Schmid, 1981). Lapili memiliki warna segar coklat cerah, warna lapuk coklat kemerahan dengan struktur batuan berlapis-masif, tekstur ukuran butir lapili halus, sortasi baik, kemas tertutup, komposisi batuan material gunungapi. Breksi andesit basaltik mempunyai struktur batuan masif dengan fragmen berwarna segar abu-abu terang, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir lapili-blok (bentuk butir agak meruncing), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas Porfiri-afanitik, relasi inequigranular, dengan komposisi mineral kuarsa, plagioklas dan piroksen. Matriks berwarna abu-abu terang hasil dari material gunungapi berupa lapili. Breksi andesit basaltik teralterasi mempunyai struktur batuan masif dengan fragmen berwarna segar abu-abu gelap, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir lapili-blok (bentuk butir agak meruncing), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas Porfiri-afanitik, relasi inequigranular. Matriks berwarna abu-abu kecoklatan hasil dari material gunungapi berupa lapili-tuff yang telah mengalami alterasi. komposisi fragmen mengandung gelas 33%, plagioklas 25% dengan An 44 (andesin), clinopiroksen 22%, klorit 18%, hornblend 7%, opak 3% dan kuarsa 1%. Nama batuan : Andesit Basaltik (Streckeisen, 1976). Matriks mengandung fragmen batuan 34%, klorit 30%, orthopiroksen 14%, opak 10% dan gelas 10%. Nama batuan : Lapili Litik-Kristal (Cook, 1965).</p>

Penentuan lingkungan pembentukan diperoleh dari hasil analisis data lapangan maupun studio. Sehingga dari hasil analisis tersebut disimpulkan bahwa satuan ini yang tersusun oleh batuan hasil aktivitas/kegiatan gunungapi berupa piroklastik gunungapi dan lava serta tidak adanya kandungan karbonatan maka pembentukannya pada lingkungan darat.

#### **4.3.4.2 Satuan Andesit Basaltik Bisma (Bs)**

Satuan Andesit Basaltik Bisma tersusun atas andesit Basaltik, breksi andesit dan tuff. Satuan batuan ini dapat dikorelasikan dengan formasi batuan gunungapi Dieng pada stratigrafi Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang didasarkan pada ciri-ciri fisik yang terdapat di lapangan. Berdasarkan ciri fisik satuan batuan ini dan memperhatikan tata cara penamaan satuan tidak resmi (Martodjojo dan Djuhaeni, 1996), maka satuan ini diberi nama Satuan Andesit Basaltik Bisma.

##### **4.3.4.2.1 Penyebaran**

Satuan Andesit Basaltik Bisma menempati  $\pm$  18% dari luas daerah penelitian dan mempunyai penyebaran batuan pada bagian barat laut hingga utara daerah penelitian yang meliputi Desa Deroduwur, Desa Krinjing, Desa Mladi, Desa Slukatan dan Desa Tagalsari. Satuan batuan ini terletak pada ketinggian  $\pm$ 1000-1800 meter.

##### **4.3.4.2.2 Litologi Penyusun**

Satuan ini yang tersusun atas litologi/batuan andesit Basaltik, breksi andesit dan tuff memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Andesit Basaltik

Andesit Basaltik (Gambar 4.26) secara megaskopis mempunyai warna segar abu-abu terang, warna lapuk kecoklatan, dengan struktur batuan masif-vesikuler, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri-afanitik, relasi inequigranular. Pengamatan secara mikroskopis pada sampel yang diambil di lokasi pengamatan 48, menunjukkan adanya penajajaran

mineral dengan komposisi penyusun batuan ini adalah mineral plagioklas 42% dengan An 38 (andesin), clinopiroksen 15%, gelas 12%, orthopiroksen 10%, opak 10%, hornblend 7% dan kuarsa 4%. Nama batuan : Andesit Basaltik (Streckeisen, 1976).



Gambar 4.26 Kenampakan singkapan andesit basaltik lokasi pengamatan 48 dengan arah foto N59°E.

## 2. Breksi Andesit

Breksi andesit (Gambar 4.27) secara megaskopis mempunyai struktur batuan masif dengan fragmen berwarna segar abu-abu terang, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir lapili-blok (bentuk butir meruncing), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas Porfiri-afanitik, relasi inequigranular, dengan komposisi mineral kuarsa, plagioklas, piroksen dan gelas. Matriks berwarna abu-abu gelap hasil dari material gunungapi berupa lapili dengan ukuran halus.



Gambar 4.27 Kenampakan singkapan breksi andesit lokasi pengamatan 43 dengan arah foto N75°E.



### 3. Tuff

Tuff (Gambar 4.28) secara megaskopis memiliki warna segar coklat cerah, warna lapuk coklat kemerahan dengan struktur batuan berlapis-masif, tekstur ukuran butir abu gunungapi halus-abu gunungapi kasar, sortasi baik, kemas tertutup dan komposisi batuan yaitu material/abu tuff.



Gambar 4.28 Kenampakan singkapan tuff lokasi pengamatan 50 dengan arah foto N54°E.

#### 4.3.4.2.3 Umur, Hubungan Stratigrafi dan Lingkungan Pembentukan

Mengacu pada Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang dapat digunakan sebagai kesebandingan dalam penentuan umur satuan. Maka umur satuan ini pada stratigrafi regional berumur Holosen (Kuarter).

Hubungan stratigrafi Satuan Andesit Basaltik Bisma dengan satuan batuan dibawahnya yaitu Satuan Tuff Krital Tlerep adalah tidak selaras (Tabel 4.2) yang mengacu pada pembagian fasies gunungapi menurut Vessel dan Davies, 1981; dalam Hartono, 2010.

Tabel 4.2 Kolom litologi Satuan Andesit Basaltik Bisma

Umur Relatif	Satuan Batuan					Kode Sampel Petrografi	Pemerian
	Zaman	Kala	Primer	Sekunder			
		Aliran Lava	Aliran Piroklastik	Jatuhan Piroklastik	Lahar		
Kuarter	Holosen		Sr				Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja
		Bs				OABI	Satuan Andesit Basaltik Bisma tersusun oleh andesit Basaltik, breksi andesit dan tuff. Andesit Basaltik mempunyai warna segar abu-abu terang, warna lapuk kecoklatan, dengan struktur batuan masif-vesikuler, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri-afanitik, relasi inequigranular, menunjukkan adanya penjarangan mineral dengan komposisi mineral plagioklas 42% dengan An 38 (andesin), clinopiroksen 15%, gelas 12%, orthopiroksen 10%, opak 10%, hornblend 7% dan kuarsa 4%. Nama batuan : Andesit Basaltik (Streckeisen, 1976) Breksi andesit mempunyai struktur batuan masif dengan fragmen berwarna segar abu-abu terang, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir lapili-blok (bentuk butir meruncing), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas Porfiri-afanitik, relasi inequigranular, dengan komposisi mineral kuarsa, plagioklas, piroksen dan gelas. Matriks berwarna abu-abu gelap hasil dari material gunungapi berupa lapili dengan ukuran halus. Tuff memiliki warna segar coklat cerah, warna lapuk coklat kemerahan dengan struktur batuan berlapis-masif, tekstur ukuran butir abu gunungapi halus-abu gunungapi kasar, sortasi baik, kemas tertutup dan komposisi batuan yaitu material/abu tuff.
				Tr			

Penentuan lingkungan pembentukan diperoleh dari hasil analisis data lapangan maupun laboratorium. Sehingga dari hasil analisis tersebut disimpulkan bahwa satuan ini yang tersusun oleh batuan hasil aktivitas/kegiatan gunungapi berupa lava dan piroklastik gunungapi serta tidak adanya kandungan karbonatan maka pembentukannya pada lingkungan darat.

#### **4.3.4.3 Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja (Sr)**

Satuan ini tersusun atas breksi andesit Basalt yang dapat dikorelasikan dengan formasi batuan gunungapi Dieng pada stratigrafi Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang didasarkan pada ciri-ciri fisik yang terdapat di lapangan. Berdasarkan ciri fisik satuan batuan ini dan memperhatikan tata cara penamaan satuan tidak resmi (Martodjojo dan Djuhaeni, 1996), maka satuan ini diberi nama Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja.

##### **4.3.4.3.1 Penyebaran**

Satuan Breksi Andesit Basalt Sroja menempati  $\pm 10\%$  dari luas daerah penelitian dan mempunyai penyebaran batuan pada bagian utara daerah penelitian yang meliputi Desa Kreo, Desa Larangan Lor, Desa Maron, Desa Menjer dan Desa Tlogo. Satuan batuan ini terletak pada ketinggian  $\pm 1250-1550$  meter.

##### **4.3.4.3.2 Litologi Penyusun**

Satuan ini tersusun atas breksi andesit basaltik, lapili dan andesit memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Breksi andesit basaltik

Breksi andesit basaltik (Gambar 4.29) secara megaskopis mempunyai struktur batuan masif dengan fragmen berwarna segar abu-abu terang, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir lapili-blok (bentuk butir meruncing), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri-afanitik, relasi inequigranular. Matriks berwarna abu-abu gelap hasil dari material gunungapi berupa lapili dengan ukuran 2 mm. Pengamatan secara mikroskopis pada sampel yang diambil di lokasi pengamatan 62, komposisi

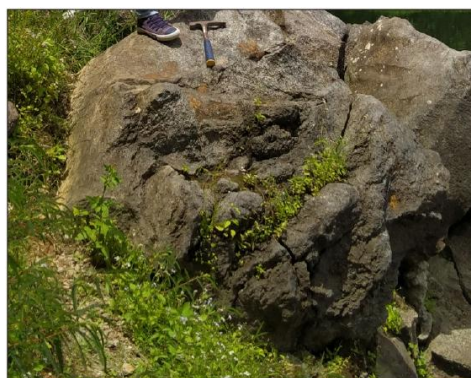
penyusun batuan ini adalah fragmen mengandung mineral plagioklas 47% dengan An 33 (andesin), clinopiroksen 22%, orthopiroksen 14%, opak 7%, gelas 7% dan kuarsa 3%. Nama batuan : Andesit Basaltik (Streckeisen, 1976). Matriks mengandung fragmen batuan 42%, gelas 23%, plagioklas 12%, clinopiroksen 10%, opak 10% dan kuarsa 3% dengan bentuk mineral subhedral-anhedral serta ukuran mineral yang relatif seragam. Nama batuan : Lapili Litik-Kristal (Cook, 1965).



Gambar 4.29 Kenampakan singkapan breksi andesit basaltik lokasi pengamatan 62 dengan arah foto N290°E.

## 2. Andesit

Andesit (Gambar 4.30), secara megaskopis mempunyai warna segar abu-abu terang, warna lapuk kecoklatan, dengan struktur batuan masif, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri-afanitik, relasi inequigranular dan komposisi mineral berupa kuarsa, plagioklas, hornblend, piroksen, olivin dan gelas.



Gambar 4.30 Kenampakan singkapan basalt lokasi pengamatan 64 dengan arah foto N302°E.

#### 4.3.4.3.3 Umur, Hubungan Stratigrafi dan Lingkungan Pembentukan

Mengacu pada Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang dapat digunakan sebagai kesebandingan dalam penentuan umur satuan. Maka umur satuan ini pada stratigrafi regional berumur Holosen (Kuartar).

Hubungan stratigrafi Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja dengan satuan batuan dibawahnya yaitu Satuan Andesit Basaltik Bisma adalah tidak selaras (Tabel 4.3) yang mengacu pada pembagian fasies gunungapi menurut Vessel dan Davies, 1981; dalam Hartono, 2010.

Tabel 4.3 Kolom litologi Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja

Umur Relatif		Satuan Batuan				Kode Sampel Petrografi	Pemerian
Zaman	Kala	Primer		Sekunder			
		Aliran Lava	Aliran Piroklastik	Jatuhan Piroklastik	Lahar		
Kuartar	Holosen		Sr		Su	OBA1	Satuan Lapili Kristal Sundoro
							Satuan Andesit Basaltik Bisma

Penentuan lingkungan pembentukan diperoleh dari hasil analisis data lapangan maupun laboratorium. Sehingga dari hasil analisis tersebut disimpulkan bahwa satuan ini yang tersusun oleh batuan hasil aktivitas/kegiatan gunungapi berupa piroklastik gunungapi serta tidak adanya kandungan karbonatan maka pembentukannya pada lingkungan darat.

#### 4.3.5 Bregada Sumbing-Sundoro

Bregada Sumbing-Sundoro adalah satuan bregada termuda di daerah penelitian setelah Bregada Dieng. Satuan bregada ini merupakan perkembangan dari khuluk/gunungapi Sundoro dan Sumbing. Khuluk Sundoro merupakan satuan khuluk termuda yang berada pada daerah penelitian. Berdasarkan pada kenampakan Citra ASTER DEM, Khuluk Sundoro memiliki fasies gunungapi proksimal dan distal. Litologi penyusun Khuluk Sundoro dapat dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok satuan batuan, dimana 2 (dua) kelompok satuan batuan merupakan produk erupsi pusat dari Khuluk Sundoro sedangkan 1 (satu)

kelompok satuan batuan merupakan produk erupsi samping yang kemudian dikelompokkan menjadi satuan Gumuk Kekep. Menurut Sukhyar dkk, 1992 pada Peta Geologi Gunungapi Sundoro penyebaran litologi dari satuan Gumuk Kekep sangat luas, terdapat pada belahan barat Gunung Sundoro. Satuan ini memiliki 7 (tujuh) titik erupsi pada lereng Gunung Sundoro yang menghasilkan lava terpisah satu dengan yang lainnya. Kerucut Kekep merupakan kerucut tertinggi diantara lainnya dan beberapa titik erupsi sangat jauh dari pusat/puncak Gunung Sundoro. Secara berurutan dari pembentukan/ pengendapan batuan gunungapi penyusun Khuluk Sundoro dari tua ke muda yaitu Satuan Lapili Kristal Sundoro, Satuan Lahar Sundoro dan Satuan Basalt Kekep. Letak sumber batuan dari ketiga satuan batuan tersebut berada dibagian timur daerah penelitian (Lampiran lepas 3).

#### **4.3.5.1 Satuan Lapili Kristal Sundoro (Su)**

Satuan ini tersusun atas lapili kristal, andesit dan breksi andesit yang dapat dikorelasikan dengan formasi batuan gunungapi Sundoro pada stratigrafi Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang didasarkan pada ciri-ciri fisik yang terdapat di lapangan. Berdasarkan ciri fisik satuan batuan ini dan memperhatikan tata cara penamaan satuan tidak resmi (Martodjojo dan Djuhaeni, 1996), maka satuan ini diberi nama Satuan Lapili Kristal Sundoro.

##### **4.3.2.1.1 Penyebaran**

Satuan Lapili Kristal Sundoro menempati  $\pm 22\%$  dari luas daerah penelitian dan mempunyai penyebaran batuan pada bagian timur laut hingga selatan daerah penelitian meliputi Desa Kuripan, Desa Siwuran, Desa Garung, Desa Sindangsari, Desa Blederan, Desa Bumirejo, Desa Krasak, Desa Andongsili, Desa Mudal dan Desa Jlamprang. Satuan batuan ini terletak pada ketinggian  $\pm 875-1175$  meter.

##### **4.3.2.1.2 Litologi Penyusun**

Satuan ini yang tersusun atas litologi/batuan lapili Kristal, breksi andesit dan andesit memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

## 1. Lapili Kristal

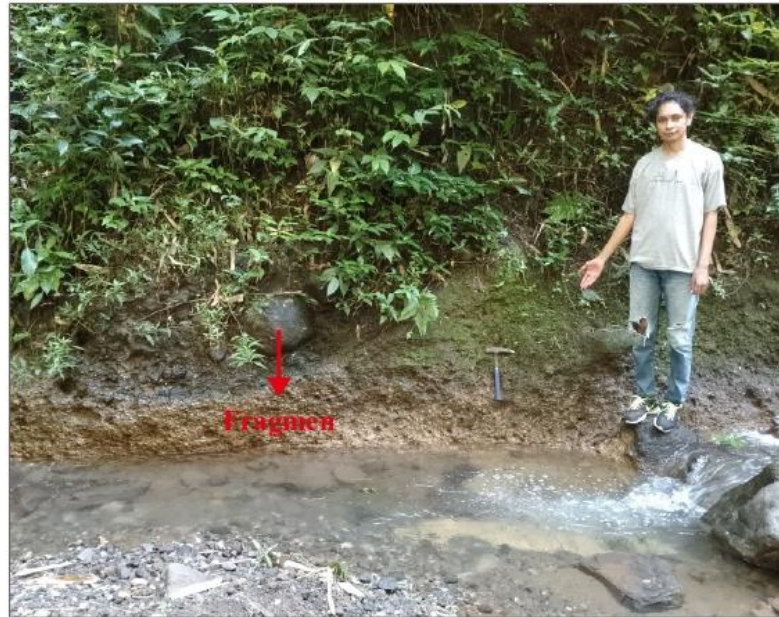
Lapili Kristal (gambar 4.31) secara megaskopis memiliki warna segar abu-abu kecoklatan, warna lapuk kuning kecoklatan dengan struktur batuan berlapis-masif, tekstur ukuran butir lapili, sortasi baik, kemas tertutup. Pengamatan secara mikroskopis pada sampel yang diambil di lokasi pengamatan 59, komposisi penyusun batuan ini adalah clinopiroksen 32%, plagioklas 27% dengan An 25 (Oligoklas), orthopiroksen 14%, gelas 9%, hornblend 7%, opak 5% dan kuarsa 3% dengan bentuk mineral subhedral-anhedral serta mineral yang relatif seragam. Nama batuan : Lapili Kristal (Cook, 1965).



Gambar 4.31 Kenampakan singkapan lapili kristal dengan kedudukan  $N279^{\circ}E/7^{\circ}$ , lokasi pengamatan 59 dengan arah foto  $N335^{\circ}E$ .

## 2. Breksi Andesit

Breksi andesit (Gambar 4.32) secara megaskopis memiliki struktur batuan masif, fragmen batuan berwarna segar abu-abu cerah, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir blok (bentuk butir meruncing), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas afanitik, relasi equigranular, dengan komposisi mineral hornblend, piroksen, plagioklas, kuarsa dan gelas. Matriks berwarna abu-abu kecoklatan hasil dari material gunungapi berupa lapili dengan ukuran halus. kelimpahan fragmen sangat sedikit.



Gambar 4.32 Kenampakan singkapan breksi andesit lokasi pengamatan 60 dengan arah foto N341°E.

### 3. Andesit

Andesit (Gambar 4.33) secara megaskopis memiliki warna segar abu-abu terang, warna lapuk kecoklatan, dengan struktur batuan masif, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas afanitik, relasi equigranular dengan komposisi mineral kuarsa, plagioklas, hornblend, piroksen dan gelas.



Gambar 4.33 Kenampakan singkapan andesit lokasi pengamatan 22 dengan arah foto N32°E.

#### 4.3.2.1.3 Umur, Hubungan Stratigrafi dan Lingkungan Pembentukan

Mengacu pada Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang dapat digunakan sebagai kesebandingan dalam penentuan umur satuan. Maka umur satuan ini pada stratigrafi regional berumur Holosen (Kuarter).

Hubungan stratigrafi Satuan Lapili Kristal Sundoro dengan satuan batuan dibawahnya yaitu Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja adalah tidak selaras (Tabel 4.4) yang mengacu pada pembagian fasies gunungapi menurut Vessel dan Davies, 1981; dalam Hartono, 2010.

Tabel 4.4 Kolom litologi Satuan Lapili Kristal Sundoro

Umur Relatif	Satuan Batuan				Kode Sampel Petrografi	Pemerian
	Primer	Primer		Sekunder		
Zaman	Aliran Lava	Aliran Piroklastik	Jatuhan Piroklastik	Lahar		
Kuarter	Holosen				Lh	Satuan Lahar Sundoro
			Su		OLK1	Satuan Lapili Kristal Sundoro tersusun oleh lapili kristal, breksi andesit dan andesit. Lapili kristal memiliki warna segar abu-abu kecoklatan, warna lapuk kuning kecoklatan dengan struktur batuan berlapis-masif, tekstur ukuran butir lapili, sortasi baik, kemas tertutup, komposisi mineral clinopiroksen 32%, plagioklas 27% dengan An 25 (Oligoklas), orthopiroksen 14%, gelas 9%, hornblend 7%, opak 5% dan kuarsa 3%. Nama batuan : Lapili Kristal (Cook, 1965). Breksi andesit memiliki struktur batuan masif, fragmen batuan berwarna segar abu-abu cerah, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir blok (bentuk butir agak membulat), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas afanitik, relasi equigranular, dengan komposisi mineral hornblend, piroksen, plagioklas, kuarsa dan gelas. Matriks berwarna abu-abu kecoklatan hasil dari material gunungapi berupa lapili dengan ukuran halus. Andesit mempunyai warna segar abu-abu terang, warna lapuk kecoklatan, dengan struktur batuan masif, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas afanitik, relasi equigranular, komposisi mineral berupa kuarsa, Plagioklas, hornblend, piroksen dan gelas.
		Sr				Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja

Penentuan lingkungan pembentukan diperoleh dari hasil analisis data lapangan maupun laboratorium. Sehingga dari hasil analisis tersebut disimpulkan bahwa satuan ini yang tersusun oleh batuan hasil aktivitas/kegiatan gunungapi berupa piroklastik gunungapi dan lava serta tidak adanya kandungan karbonatan maka pembentukannya pada lingkungan darat.

#### 4.3.5.2 Satuan Lahar Sundoro (Lh)

Satuan ini tersusun atas lahar yang dapat dikorelasikan dengan formasi batuan gunungapi Sundoro pada stratigrafi Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang didasarkan pada ciri-ciri fisik yang terdapat di lapangan. Berdasarkan ciri fisik satuan batuan ini dan memperhatikan tata cara penamaan satuan tidak resmi (Martodjojo dan Djuhaeni, 1996), maka satuan ini diberi nama Satuan Lahar Sundoro.



#### 4.3.2.3.1 Penyebaran

Satuan Lahar Sundoro menempati  $\pm 8\%$  dari luas daerah penelitian dan mempunyai penyebaran batuan pada bagian timur laut hingga selatan daerah penelitian yang meliputi Desa Jengkol, Desa Kuripan, Desa Siwuran, Desa Garung, Desa Sindangsari, Desa Sitiharjo, Desa Blederan, Desa Kalibeber, Desa Kejiwan dan Desa Kalianget. Satuan batuan ini terletak pada ketinggian  $\pm 750$ -1150 meter.

#### 4.3.2.3.2 Litologi Penyusun

Satuan ini yang tersusun atas lahar dengan ukuran bom dan lapili kasar-halus (Gambar 4.34). Secara megaskopis lahar memiliki struktur batuan masif, dengan fragmen berwarna segar abu-abu cerah, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir bom (bentuk butir membulat), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas afanitik, relasi equigranular. Matriks berwarna abu-abu kecoklatan hasil dari material gunungapi berupa lapili dengan ukuran kasar-halus.



Gambar 4.34 Kenampakan singkapan lahar dengan kedudukan  $N97^{\circ}E/6^{\circ}$ , lokasi pengamatan 71 dengan arah foto  $N105^{\circ}E$ .

Pengamatan secara mikroskopis pada sampel yang diambil di lokasi pengamatan 56, komposisi penyusun batuan ini adalah fragmen mengandung mineral plagioklas 46% dengan An 12 (oligoklas), sanidin 16%, clinopiroksen

10%, hornblend 9%, orthopiroksen 8%, opak 6%, gelas 3% dan kuarsa 2%. Nama batuan : Andesit (Streckeisen, 1976). Matriks mengandung plagioklas 48%, fragmen batuan 17%, sanidin 13%, clinopiroksen 7%, opak 6%, Hornblend 3%, gelas 3% dan kuarsa 2%. Nama batuan : Lapili Kristal-Litik (Cook, 1965).

#### 4.3.2.3.3 Umur, Hubungan Stratigrafi dan Lingkungan Pembentukan

Mengacu pada Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang dapat digunakan sebagai kesebandingan dalam penentuan umur satuan. Maka umur satuan ini pada stratigrafi regional berumur Holosen (Kuarter).

Hubungan stratigrafi Satuan Lahar Sundoro dengan satuan batuan dibawahnya yaitu Satuan Lapili Kristal Sundoro adalah tidak selaras (Tabel 4.5) yang mengacu pada pembagian fasies gunungapi menurut Vessel dan Davies, 1981; dalam Hartono, 2010.

Tabel 4.5 Kolom litologi Satuan Lahar Sundoro

Umur Relatif	Satuan Batuan				Kode Sampel Petrografi	Pemerian
	Zaman Kala	Primer		Sekunder		
	Aliran Lava	Aliran Proklastik	Jatuhan Proklastik	Lahar		
Kuarter Holosen	Ke					Satuan Basalt Kekep
				Lh	OBL1	Satuan Lahar Sundoro tersusun oleh lahar dengan ukuran bom dan lapili kasar-halus. Lahar memiliki struktur batuan masif, dengan fragmen berwarna segar abu-abu cerah, warna lapuk kecoklatan, ukuran butir bom (bentuk butir membulat), tekstur tingkat kristalisasi hipokristalin, granularitas afanitik, relasi equigranular. Matriks berwarna abu-abu kecoklatan hasil dari material gunungapi berupa lapili dengan ukuran kasar-halus, komposisi fragmen mengandung mineral plagioklas 46% dengan An 12 (oligoklas), sanidin 16%, clinopiroksen 10%, hornblend 9%, orthopiroksen 8%, opak 6%, gelas 3% dan kuarsa 2%. Nama batuan : Andesit (Streckeisen, 1976). Matriks mengandung plagioklas 48%, fragmen batuan 17%, sanidin 13%, clinopiroksen 7%, opak 6%, Hornblend 3%, gelas 3% dan kuarsa 2%. Nama batuan : Lapili Kristal-Litik (Cook, 1965). Lapili memiliki warna segar abu-abu kecoklatan, warna lapuk kuning kecoklatan dengan struktur batuan berlapis-masif, tekstur ukuran butir lapili halus hingga kasar, sortasi baik, kemas tertutup dan komposisi batuan material/pasir gunungapi.
			Su			Satuan Lapili Kristal Sundoro

Penentuan lingkungan pembentukan diperoleh dari hasil analisis data lapangan maupun laboratorium. Sehingga dari hasil analisis tersebut disimpulkan bahwa satuan ini yang tersusun oleh batuan hasil aktivitas/kegiatan gunungapi berupa lahar serta tidak adanya kandungan karbonatan maka pembentukannya pada lingkungan darat.

#### 4.3.5.3 Satuan Basalt Kekep (Ke)

Satuan ini tersusun atas basalt yang dapat dikorelasikan dengan formasi batuan gunungapi Sundoro pada stratigrafi Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang didasarkan pada ciri-ciri

fisik yang terdapat di lapangan. Berdasarkan ciri fisik satuan batuan ini dan memperhatikan tata cara penamaan satuan tidak resmi (Martodjojo dan Djuhaeni, 1996), maka satuan ini diberi nama Satuan Basalt Kekep.

#### 4.3.2.4.1 Penyebaran

Satuan Basalt Kekep menempati  $\pm 7\%$  dari luas daerah penelitian dan mempunyai penyebaran batuan pada bagian tenggara daerah penelitian yang meliputi Desa Andongsili, Desa Candirejo dan Desa Wonosari. Satuan batuan ini terletak pada ketinggian  $\pm 887.5-1175$  meter.

#### 4.3.2.4.2 Litologi Penyusun

Satuan ini tersusun oleh basalt (Gambar 4.35). Secara megaskopis mempunyai warna segar abu-abu kehitaman, warna lapuk kecoklatan, dengan struktur batuan masif-vesikuler, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri-afanitik, relasi inequigranular. Pengamatan secara mikroskopis pada sampel yang diambil di lokasi pengamatan 11, menunjukkan adanya penjajaran mineral dengan komposisi penyusun batuan ini adalah mineral plagioklas 49% dengan An 67 (labradorit), clinopiroksen 21%, hornblend 10%, gelas 8%, kuarsa 7% dan olivin 5%. Nama batuan : Basalt (Streckeisen, 1976).



Gambar 4.35 Kenampakan singkapan Basalt lokasi pengamatan 11 dengan arah foto N17°E.

#### 4.3.2.4.3 Umur, Hubungan Stratigrafi dan Lingkungan Pembentukan

Mengacu pada Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996), yang dapat digunakan sebagai kesebandingan dalam penentuan umur satuan. Maka umur satuan ini pada stratigrafi regional berumur Holosen (Kuartar).

Hubungan stratigrafi Satuan Basalt Kekep dengan satuan batuan dibawahnya yaitu Satuan Lahar Sundoro adalah tidak selaras (Tabel 4.6) yang mengacu pada pembagian fasies gunungapi menurut Vessel dan Davies, 1981; dalam Hartono, 2010.

Tabel 4.6 Kolom litologi Satuan Basalt Kekep

Umur Relatif		Satuan Batuan				Kode Sampel Petrografi	Pemerian
Zaman	Kala	Primer		Sekunder	Lahar		
		Aliran Lava	Aliran Proklastik	Jatuhan Proklastik			
Kuartar	Holosen	Ke				OBK1	Satuan Basalt Kekep tersusun oleh basalt, mempunyai warna segar abu-abu kehitaman, warna lapuk kecoklatan, dengan struktur batuan masif-vesikuler, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri-afanitik, relasi ineqüigramular, menunjukkan adanya penajaran mineral dengan komposisi mineral plagioklas 49% dengan An 67 (labradorit), clinopiroksen 21%, hornblend 10%, gelas 8%, kuarsa 7% dan olivin 5%. Nama batuan : Basalt (Streckesen, 1976).
					Lh		Satuan Lahar

Penentuan lingkungan pembentukan diperoleh dari hasil analisis data lapangan maupun laboratorium. Sehingga dari hasil analisis tersebut disimpulkan bahwa satuan ini yang tersusun oleh batuan hasil aktivitas/kegiatan gunungapi berupa lava serta tidak adanya kandungan karbonatan maka pembentukannya pada lingkungan darat.

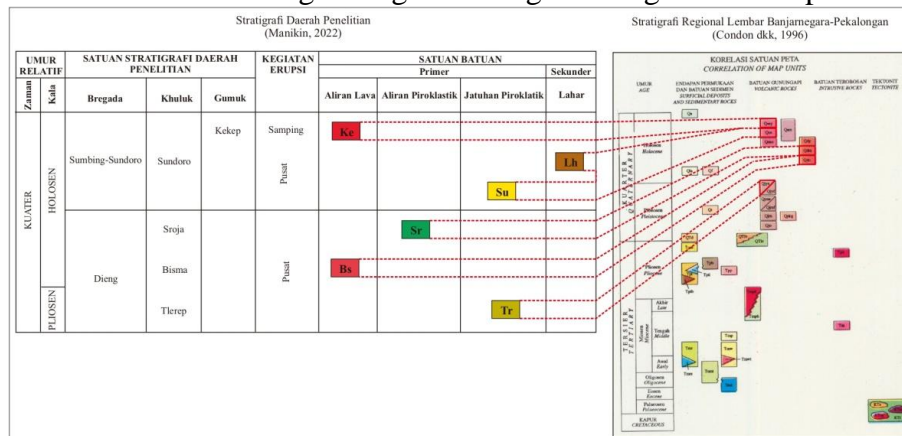
#### 4.4 Korelasi Stratigrafi Regional dengan Stratigrafi Daerah Penelitian

Berdasarkan analisis secara keseluruhan terkait dengan stratigrafi yang berkembang pada daerah penelitian, maka dapat dikorelasikan antara stratigrafi daerah penelitian dengan stratigrafi regional yang diacuh oleh peneliti yaitu Peta Geologi Regional lembar Banjarnegara-Pekalongan (Condon dkk, 1996). Oleh karena itu kesebandingan stratigrafi regional dengan stratigrafi daerah penelitian akan ditampilkan dalam kolom kesebandingan (Tabel. 4.7).

Korelasi umur pada geologi regional dengan umur batuan yang ada pada daerah penelitian bertujuan agar terdapat keterkaitan dengan peneliti sebelumnya. Hasil korelasi antara stratigrafi regional lembar Banjarnegara-Pekalongan yang menggunakan konsep litostratigrafi dengan stratigrafi daerah

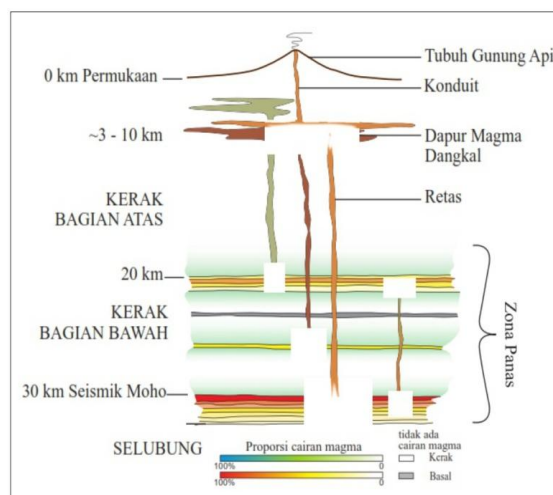
penelitian berdasarkan konsep stratigrafi gunungapi dapat diketahui bahwa Khuluk Tlrep memiliki umur Plistosen, khuluk Bisma memiliki umur Holosen, Khuluk Sroja memiliki umur Holosen, Khuluk Sundoro memiliki umur Holosen dan Gumuk Kekep memiliki umur Holosen.

Tabel 4.7 Korelasi stratigrafi regional dengan stratigrafi daerah penelitian



#### 4.5 Sejarah Geologi

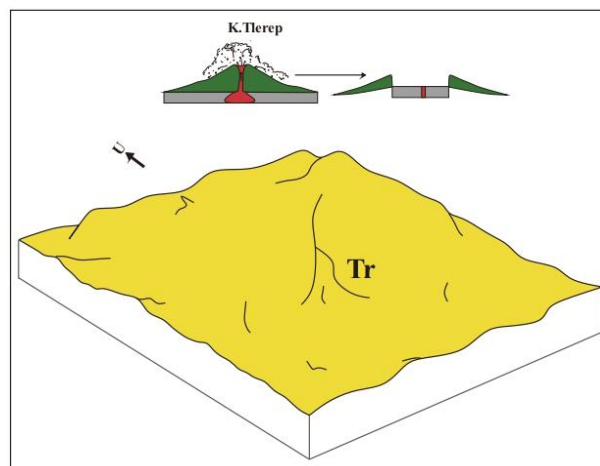
Berdasarkan data geologi yang telah peneliti analisis di lapangan, studio dan laboratorium meliputi stratigrafi (ciri litologi dan pembagian satuan batuan), geomorfologi (morfologi dan morfometri), struktur geologi dan aspek geologi lainnya, maka peneliti menarik interpretasi dan penafsiran menjadi suatu sintesis geologi daerah penelitian yang menggambarkan sejarah geologi berdasar konsep ruang dan waktu.



Gambar 4.36 Penampang bumi yang memperlihatkan sumber-sumber magma (Williams dan McBirney, 1979; dalam Bronto, 2010).

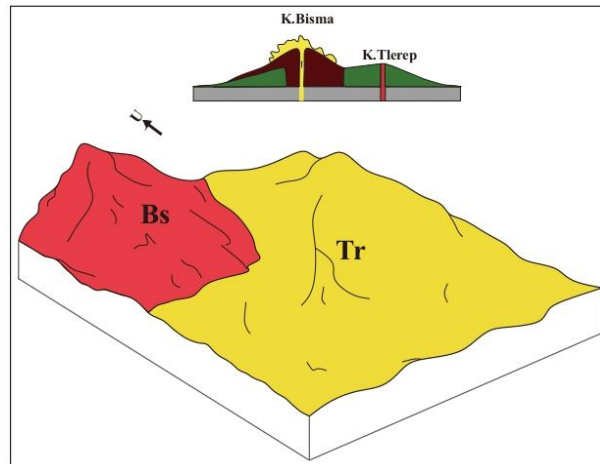
Penentuan sejarah geologi daerah penelitian juga mengacu pada data geologi regional yang telah diteliti oleh para peneliti terdahulu. Menurut Sukhyar dkk, 1986 dalam peta geologi kompleks gunungapi Dieng dikelompokkan menjadi Dieng tua, Dieng dewasa dan Dieng muda. Serta untuk gunungapi Sundoro merupakan kerucut utama yang memiliki beberapa gunungapi parasiter seperti gunung Kekep, gunung Watu dan gunung Kembang.

Aktivitas vulkanisme pertama di daerah penelitian ditandai dengan pembentukan Bregada Dieng meliputi Khuluk Tlrep sehingga terbentuknya Satuan Tuff Kristal Tlrep pada kala plistosen yang merupakan satuan batuan tertua. Satuan ini tersusun atas litologi tuff kritical, lapili, breksi andesit basaltik dan basalt (Gambar 4.37). Pembentukan khuluk ini dikelompokkan pada Dieng tua. Khuluk Tlrep diinterpretasikan sebagai aktivitas erupsi eksplosif yang membongkar separuh tubuh gunungapi Tlrep.



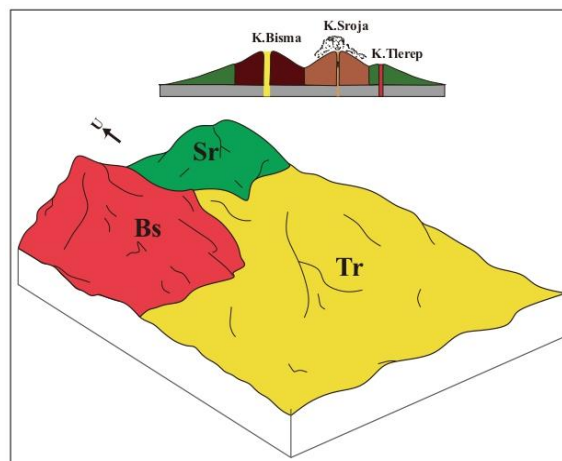
Gambar 4.37 Ilustrasi pembentukan Satuan Tuff Kristal Tlrep.

Periode vulkanisme berikutnya adalah pembentukan Satuan Andesit Basaltik Bisma yang masih dalam Bregada Dieng yang diakibatkan adanya perpindahan jalur magma dibawah permukaan yang terbentuk pada kala Holosen dan dikelompokkan pada Dieng dewasa. Dari khuluk ini menghasilkan Satuan Andesit Basaltik Bisma yang tersusun atas batuan andesit basaltik, breksi andesit dan tuff (Gambar 4.38). Khuluk Bisma diinterpretasikan juga mengalami aktivitas erupsi eksplosif dan efusif yang membongkar kerucut ke arah tenggara. Hal ini bisa dilihat dari pengamatan citra DEM.



Gambar 4.38 Ilustrasi pembentukan Satuan Andesit Basaltik Bisma.

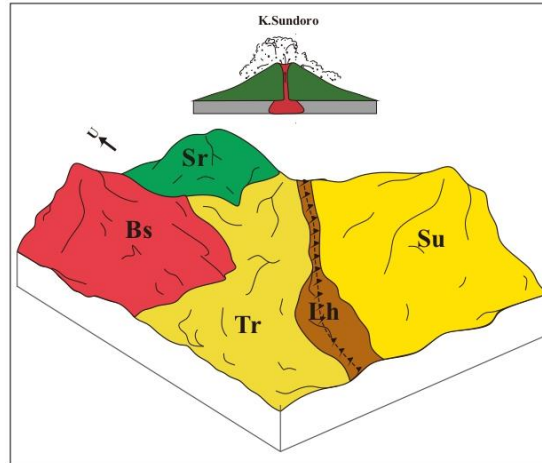
Selanjutnya adalah pembentukan Khuluk Sroja yang masih dalam Bregada Dieng yang terbentuk pada kala Holosen dan dikelompokkan pada Dieng dewasa. Dari khuluk ini menghasilkan Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja yang tersusun atas batuan breksi andesit basaltik (Gambar 4.39). Khuluk Sroja diinterpretasikan mengalami aktivitas erupsi eksplosif dan juga adanya pembentukan danau disatuan ini, hal ini bisa dilihat dari pengamatan citra DEM.



Gambar 4.39 Ilustrasi pembentukan Satuan Breksi Andesit Basaltik Sroja.

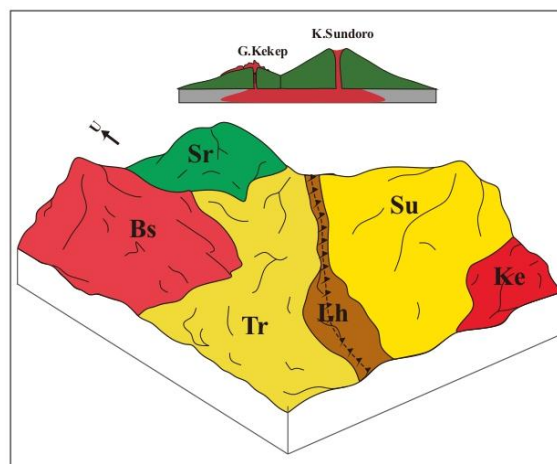
Setelahnya adalah proses vulkanisme Khuluk Sundoro yang berada dalam Bregada Sumbing-Sundoro. Dari khuluk ini menghasilkan dua satuan batuan yaitu Satuan Lapili Kristal Sundoro dan Satuan Lahar Sundoro (Gambar 4.40). Satuan Lapili Kristal Sundoro tersusun oleh batuan lapili kristal, breksi andesit dan andesit, sedangkan Satuan Lahar Sundoro tersusun oleh lahar yang memiliki

ukuran bom hingga lapili sangat kasar-halus. Khuluk Sundoro diinterpretasikan mengalami proses vulkanisme eksplosif dan efusif.



Gambar 4.40 Ilustrasi pembentukan Satuan Lapili Kristal Sundoro dan Satuan Lahar Sundoro.

Periode vulkanisme terakhir adalah pembentukan Gumuk Kekep yang menghasilkan Satuan Basalt Kekep yang tersusun oleh batuan basalt (Gambar 4.41). Gumuk Kekep diinterpretasikan sebagai hasil erupsi samping pada zona proksimal-medial Khuluk Sundoro. Keberadaan gumuk ini dapat dikenali dari citra DEM dengan adanya pola sirkular (melingkar) yang diinterpretasikan sebagai pusat erupsi Gumuk Kekep



Gambar 4.41 Ilustrasi pembentukan Satuan Basalt Kekep.

Aktivitas vulkanisme di daerah penelitian mengalami penurunan di akhir kala ini sehingga kegiatan erupsi berhenti namun gunungapi yang terdapat di daerah



penelitian masih dikategorikan gunungapi aktif hingga saat ini. Berakhirnya fase konstruktif gunung api di daerah penelitian mengakibatkan proses destruktif atau proses eksogenik yang meliputi proses erosi, transportasi dan sedimentasi berlangsung begitu dominan hingga saat ini.

#### **4.6 Geologi Lingkungan**

Geologi lingkungan merupakan disiplin ilmu geologi yang berhubungan dengan masalah-masalah perencanaan fisik, pengembangan wilayah dan usaha pengendalian lingkungan hidup dengan melihat aspek-aspek geologi yang ada disuatu daerah. Keadaan lingkungan dikontrol kuat oleh beberapa aspek geologi yang mencakup sifat keteknikan, tanah dan batuan terhadap kematangan lereng, letak dan potensi batuan untuk bahan galian, letak endapan potensial serta potensi bencana alam akibat pengaruh kondisi geologinya (Sampurno, 1979). Secara umum geologi lingkungan dibagi menjadi sumberdaya alam, bencana alam dan potensi pengembangan wilayah. Berikut adalah sumberdaya alam dan bencana alam yang dijumpai pada daerah penelitian di Desa Sitiharjo dan Sekitarnya Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah adalah sebagai berikut:

##### **4.7.1 Sumberdaya Alam**

Sumberdaya alam adalah segala sesuatu yang terdapat di alam yang dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi segala kebutuhan hidup. Sumberdaya alam meliputi sumberdaya tanah, bahan galian dan air. Berikut adalah sumberdaya alam yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat di daerah penelitian:

###### **4.7.1.1 Sumber Daya Tanah**

Tanah merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat berperan penting dalam keberlangsungan hidup dari makhluk hidup di bumi baik itu manusia, hewan maupun tumbuhan dan tanah berasal dari hasil pelapukan batuan yang ada di daerah penelitian. Pemanfaatan tanah pada daerah penelitian sebagian besar

digunakan oleh masyarakat sekitar sebagai lahan pertanian seperti perkebunan teh, Perkebunan cabai, persawahan dan sebagainya (Gambar 4.42).



Gambar 4.42 Pemanfaatan tanah oleh masyarakat sebagai lahan pertanian sebagai perkebunan teh di Desa Tlogo.

#### 4.7.1.2 Sumber Daya Bahan Galian

Batuan merupakan salah satu sumberdaya bahan galian yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai bahan bangunan dan jalan. Sumberdaya bahan galian didapat dari batuan beku, breksi dan material lepas yang berukuran pasir-bongkah (Gambar 4. 43).



Gambar 4.43 Penambangan batuan basalt yang dimanfaatkan sebagai pembuatan jalan dan sebagainya.

#### 4.7.1.3 Sumber Daya Air

Air merupakan komponen atau sumber kehidupan yang penting bagi kehidupan semua makhluk hidup. Sumber daya air yang terdapat pada daerah penelitian berupa air permukaan (sungai) dan mata air yang dimanfaatkan oleh

masyarakat sekitar sebagai kebutuhan sehari-hari seperti memasak, mandi, mencuci, digunakan sebagai kebutuhan persawahan dan perkebunan. Pemerintah setempat juga memanfaatkan sumber daya air sebagai sumber Pembangkit Listrik Tenaga Air atau PLTA (Gambar 4.44).



Gambar 4.44 Pemanfaatan air untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat dan sumber PLTA oleh pemerintah setempat.

#### **4.7.2 Bencana Alam**

Bencana alam merupakan suatu gejala alam yang disebabkan oleh aktifitas alam sendiri, manusia ataupun dari keduanya secara bersamaan. Dengan terjadinya suatu bencana alam dapat menimbulkan dampak buruk bagi kehidupan manusia, hewan maupun tumbuhan. Dampak buruk dari bencana alam seperti adanya korban jiwa, kerugian material harta dan benda, kerusakan sarana prasarana serta kerusakan lingkungan. Oleh karena itu diperlukan suatu penanganan atau penanggulangan sebelum, saat dan setelah terjadinya bencana alam pada suatu daerah. Berikut adalah beberapa bencana alam dan penanggulangannya yang di daerah penelitian :

##### **4.7.2.1 Tanah Longsor**

Bencana tanah longsor/gerakan tanah sering terjadi pada saat musim hujan dengan curah hujan yang tinggi. Bencana alam ini terjadi pada lereng yang terjal dengan tingkat kestabilan batuan yang rendah dan beberapa faktor lain seperti tingkat kejenuhan air pada tanah dan batuan, faktor pelapukan dan erosi yang cukup tinggi karena kurangnya vegetasi penutup tanah, sehingga tanah dan batuan

rentan akan bencana gerakan tanah. Hal ini juga diakibatkan oleh faktor manusia yang salah dalam pemanfaatan lahan yang tidak sesuai peruntukannya.

Gerakan tanah yang terjadi pada daerah penelitian yaitu jenis longsor rotasi (Gambar 4.45). Hal ini bisa diamati dari bidang gelincir yang berbentuk cekung ke atas. Gerakan tanah jenis ini terjadi karena tingkat pelapukan batuan yang sangat intensif sehingga menghasilkan lapisan tanah penutup yang tebal. Material longsor ini dihasilkan dari pelapukan batuan hasil aktivitas gunungapi di daerah penelitian. Saat musim hujan tiba, lapisan tanah hasil pelapukan yang tidak terkonsolidasi yang berada di daerah dengan topografi yang terjal akan mengalami penambahan berat jenis karena terisi oleh air dan bersifat lunak sehingga memicu terjadinya gerakan tanah tersebut. Penanggulangan bencana tanah longsor oleh masyarakat di daerah penelitian yaitu dengan membuat lingkungan pertanian terasering. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kemiringan lereng sehingga tidak terlalu curam yang dapat mengakibatkan terjadinya bencana tanah longsor. Pemerintah setempat juga melakukan penanggulangan berupa sosialisasi terkait bencana tanah longsor dan perbaikan infrastruktur pada daerah penelitian.



Gambar 4.45 Gerakan tanah jenis longsor rotasi di Desa Punggangan dengan arah longsor N253°E.

#### **4.7.2.2 Kekurangan Air**

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat dibutuhkan oleh manusia. Kondisi sumber daya air di beberapa tempat khususnya daerah

pengunungan di daerah penelitian mengalami kekurangan sumber daya air terlebih pada saat musim kemarau. Sumber daya air yang biasanya digunakan oleh masyarakat setempat untuk kebutuhan sehari-hari (rumah tangga dan pertanian). Oleh karena itu peranan penting oleh pemerintah setempat sangat membantu dalam menanggulangi kekurangan air dengan menyediakan sarana-prasarana yang lebih baik lagi.

#### **4.7.3 Potensi Pengembangan Wilayah**

Dengan melihat kondisi geologi daerah penelitian dan sosial ekonomi penduduk setempat yang secara umum terdiri dari masyarakat petani maka sangat tepat bila pengembangan wilayah pada daerah penelitian dititik beratkan pada sektor pertanian/perkebunan, sektor wisata dapat dikembangkan terutama pemanfaatan kebun teh, telaga Menjer dan pendakian gunung yang dapat menyajikan suasana yang sangat menyenangkan untuk pengunjung/wisatawan lokal maupun mancanegara (Gambar 4.46). Hal ini sangat membantu masyarakat dan pemerintah setempat dalam membangun perekonomian wilayah tersebut.



Gambar 4.46 Pengembangan wilayah sebagai tempat wisata Telaga Menjer.

Pada daerah dengan topografi relatif datar, dapat dikembangkan untuk area pemukiman. Sektor bahan galian batuan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai mata pencaharian nafkah yang dibantu pemerintah dengan baik agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat setempat.