

BAB II
TINJAUAN UMUM BANGUNAN PUSAT
PENELITIAN BATUAN ALAM

2.1. PUSAT PENELITIAN SECARA UMUM

Penelitian merupakan salah satu faktor penting dalam pengembangan ilmu dan teknologi. Dari penelitian dapat dihasilkan suatu penemuan-penemuan berharga bagi kemajuan peradaban manusia. Oleh sebab itulah maka penelitian selalu dikembangkan oleh berbagai negara, baik negara maju maupun negara-negara yang sedang berkembang serta oleh berbagai disiplin ilmu.

2.1.1. Pengertian Pusat Penelitian

Penelitian adalah terjemahan dari kata Inggris research. Dari itu ada juga ahli yang menerjemahkan research sebagai riset. Menurut Kamus Webster's New International, penelitian adalah penyelidikan yang hati-hati dan kritis dalam mencari fakta dan prinsip-prinsip : suatu penyelidikan yang amat cerdas untuk menetapkan sesuatu.

Menurut ilmuwan Hillway (1956), penelitian tidak lain dari suatu metode studi yang dilakukan seseorang melalui penyelidikan yang hati-hati dan sempurna terhadap suatu masalah, sehingga diperoleh pemecahan yang tepat terhadap masalah tersebut.

Whitney (1960) menyatakan bahwa disamping untuk memperoleh kebenaran, kerja penyelidik harus pula dilakukan secara sungguh-sungguh dalam waktu yang lama. Dengan demikian penelitian merupakan suatu metode berpikir secara kritis.¹⁾

Pusat dapat dipahami sebagai poros, orientasi, sumber utama. Dalam pemakaiannya dengan kata penelitian, pusat mengandung arti tempat utama untuk penelitian. Karena itu secara transparan pusat penelitian dapat dimengerti : suatu tempat utama yang digunakan untuk kegiatan kerja penyelidikan dalam upaya menetapkan sesuatu.

2.1.2. Tugas dan Fungsi Pusat Penelitian

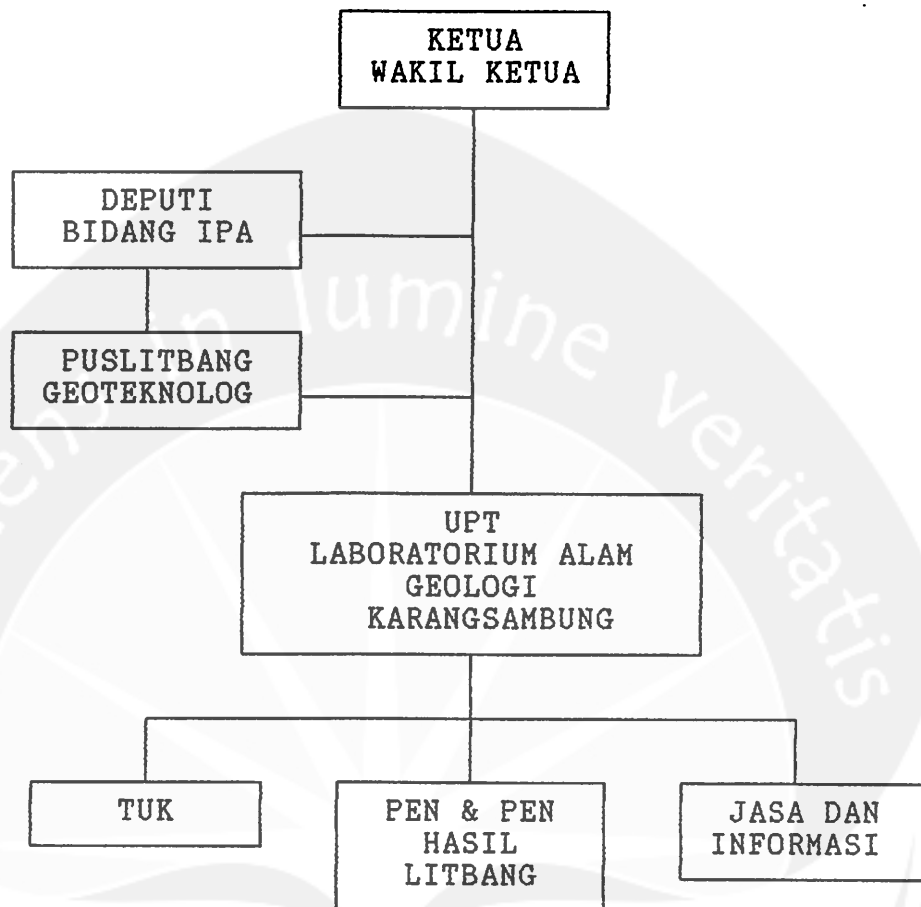
Pusat penelitian adalah wadah bagi kegiatan penelitian / penyelidikan dalam upaya menemukan atau menetapkan sesuatu (misalnya : teori terjadinya batuan), bertugas dalam kegiatan-kegiatan menghimpun, merencana, meneliti, serta merawat, memamerkan, menerbitkan dan menyebarkan hasil-hasil penelitian.

2.1.3. Sarana dan Fasilitas Pusat Penelitian

Sarana dan fasilitas sebuah pusat penelitian adalah unsur-unsur yang penting bagi berdiri dan terselenggaranya pusat penelitian. Unsur-unsur tersebut adalah :

¹⁾Moh Nasir Ph.D., Metode Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta, 1988, hal. 13-14.

2.1.3.1. Pengelola



Gambar 2.1. Struktur organisasi UPT LAGK 2)

Pengelola pusat penelitian merupakan unsur utama yang akan menghidupkan pusat penelitian. Aktif tidaknya, berhasil dan bermanfaatnya sebuah pusat penelitian sedikit banyak bergantung pada kecakapan dan kemampuan pengelolanya sesuai tugas dan fungsi pusat penelitian. Karena itu komponen pengelola yang terdiri dari tenaga ahli dari berbagai tingkat pendidikan adalah sangat perlu.

2) Study Kelayakan, Pengembangan Kampus Lapangan Geologi Menjadi Laboratorium Alam Geologi Nasional, UPT> Lab. Alam Geologi Karangsembung, LIPI, 1989.

2.1.3.2. Peralatan dan perlengkapan

a). Area sebagai wilayah penelitian

Untuk dapat diperoleh hasil penelitian yang akurat dibutuhkan pembatasan area penelitian. Tentunya dengan kriteria tertentu sesuai dengan kebutuhan penelitian.

b). Gedung sebagai wadah

Dalam mendirikan pusat penelitian sangat perlu direncanakan secara matang adanya bangunan sebagai wadah bagi kegiatan penelitian dan bagi hasil penelitian, yang memenuhi kaidah-kaidah arsitektur.

c). Peralatan

Peralatan sebagai sarana penunjang yang diperlukan dalam kegiatan-kegiatan penyelenggaraan penelitian.

2.1.3.3. Pendanaan

Pada dasarnya sebuah penelitian diperlukan banyak sekali dana untuk menuntaskan sampai pada hasil akhir yang diperoleh. Biaya untuk eksploitasi ini sangat besar, ditambah dengan dana pendukung, kegiatan-kegiatan lain diluar proses penelitian. Maka perlu sekali mencari dana melalui kegiatan yang semi komersial seperti penjualan hasil-hasil penelitian atau pameran hasil-hasil penelitian.

2.2. PENELITIAN BATUAN ALAM DI INDONESIA

2.2.1. Sejarah Penelitian Batuan Alam

Geologi adalah ilmu yang mempelajari segala sesuatu mengenai bumi, bahan-bahan pembentuk dan proses-proses yang bekerja. Batuan alam merupakan unsur terpenting dalam pembentukan bumi dan yang menjadi obyek utama penelitian mengenai bumi.

Sebagai ilmu, geologi mengenalkan teori juga disertai praktek lapangan yang dikenal sebagai Field Geology. Tujuan dari praktek lapangan adalah mengenal gejala-gejala geologi di alam terbuka. Dan kemudian dilanjutkan dengan penelitian di dalam laboratorium.

Di Indonesia, singkapan / kenampakan geologi yang merupakan akibat langsung perbenturan antara lempeng kerak bumi pada zone pembentukannya hanya dijumpai pada wilayah tertentu saja. Salah satu kenampakan geologi ini terdapat di daerah Karangsembung. Karena itu Karangsembung menjadi pilihan utama pada sejarah penelitian batuan alam di Indonesia. Pada perkembangan selanjutnya di Karangsembung juga dijumpai proses geologi lainnya seperti pensesaran, erosi dan denudasi dan sebagainya. Maka pada tahun 1964 resmilah

Karangsambung ditetapkan sebagai Laboratorium alam bagi penelitian batuan alam di Indonesia bahkan Asia-Australia.

2.2.2. Pengenalan Kegiatan Penelitian Batuan Alam

Bagi seorang mahasiswa geologi, praktisi ilmu geologi dan ahli geologi, lapangan geologi atau "Field" merupakan suatu metoda yang dipakai untuk mempelajari dan menafsirkan struktur dan sifat serta umur batuan pada kenampakan permukaan (singkapan) di permukaan bumi dengan cara diamati, dicatat, diambil (sebongkah kecil batuan berdiameter \pm 5 cm), diteliti dan dilaporkan.

Kegiatan penelitian batuan alam pada dasarnya terbagi dalam 2 macam tahapan, yaitu : tahap kegiatan lapangan dan tahap penelitian laboratorium. Pada tahap kegiatan lapangan digunakan beberapa perlengkapan dasar, antara lain :

- 1). Kompas geologi, untuk mengukur komponen arah, besaran sudut, titik lokasi, dsb.
- 2). Palu geologi ada 2 jenis yaitu "pick point" berujung runcing untuk batuan keras, batuan beku, batuan metamorf dan "chisel point" berujung tumpul untuk batuan lunak, batuan sedimen.

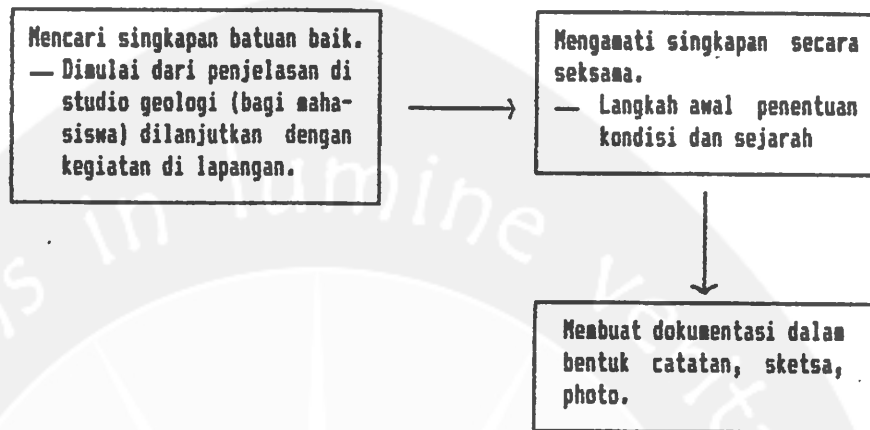
- 3). Lensa pembesar (loupe) 8 X dan 20 X
- 4). Pita ukur / meteran
- 5). Buku catatan lapangan dan alat tulis.
- 6). Peta dasar, foto udara untuk pengenalan medan dan plotting lokasi.
- 7). Kantong contoh batuan (umumnya kantong plastik) dengan ukuran contoh (13 x 9 x 3) cm dengan diberi tanda nomor contoh, lokasi dengan kertas label.
- 8). Tas lapangan
- 9). Komparator (macam besar butir, pemilihan dan prosentase komposisi mineral) untuk membantu deskripsi / pemerian batuan.
- 10). Larutan HCl (tidak pekat, 0,1 N) untuk menguji kadar karbonat.
- 11). Kamera untuk merekam singkapan, batas batuan, bentang alam dan struktur batuan.
- 12). PPPK dan alat keamanan lainnya.

Adapun tahap-tahap penelitian yang dilakukan pada kegiatan penelitian batuan alam secara rinci adalah sebagai berikut :

1. Tahap pengamatan singkapan.

Tahap pengamatan singkapan digunakan untuk mengetahui kondisi dan sejarah (pendekatan terhadap umur batuan). Pada tahap ini kegiatan

banyak dilakukan di lapangan geologi, dengan rincian kegiatan sebagai berikut :



Dari hasil pengamatan singkapan dapat dilaporkan :

- a. Lokasi singkapan (di puncak bukit / sungai / pinggir jalan / lembah).
 - b. Keadaan singkapan (segar / lapuk / bongkah / menerus).
 - c. Variasi batuan dan batas antar batuan (satu jenis / sisipan / silang jari tekstur / struktur, dsb).
 - d. Struktur primer (foliasi / schistocity / gneistocity / laminasi / berlapis tebal / tipis / silang siur).
 - e. Kondisi tektonik (arah penunjaman / bidang sesar).
2. Tahap pembuatan sketsa, untuk merekam gejala geologi secara skematis.
- Pada tahap ini kegiatan dilakukan di lapangan

geologi, dengan rincian kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Membuat sketsa tentang bentang alam
- b. Membuat sketsa tentang singkapan batuan
- c. Membuat sketsa paleontologi dan petrografi

Hasil dari tahap ini digunakan sebagai masukan untuk pembuatan peta geologi.

3. Tahap pemetaan geologi, digunakan untuk menentukan titik lokasi penelitian.

Pemetaan geologi dilakukan dalam 2 tahapan, yaitu : pemetaan dalam Lab. Pemetaan dan Vulkanologi serta pemetaan di lapangan geologi.

- a. Kegiatan di laboratorium

* Perencanaan

- Pengumpulan data daerah
- Mencari peta topografi
- Membuat perhitungan tenaga, perlengkapan, biaya.
- Menyusun program kerja

* Pelaksanaan awal

- Pengenalan medan
- Mengetahui secara sekilas macam batuan
- Perencanaan tentang lintasan-lintasan yang akan di tempuh.

* Pengeplotan peta dasar (litologi, struktur)

b. Kegiatan di lapangan

* Pelaksanaan lanjutan

- Persiapan kerja di lapangan
- Pengamatan di lapangan dengan merekam :
 - + unsur struktur
 - + deskripsi / pemerian batuan
 - + membuat sketsa / foto udara

4. Pengukuran dan analisis struktur batuan.

Pengukuran dilakukan di lapangan geologi dengan menggunakan theodolit.

Beberapa kegiatan pengukuran ini antara lain :

- a. Pengukuran kemiringan lapisan
- b. Pengukuran struktur-struktur minor
- c. Pengukuran tebing terjal / gawir

Kegiatan ini dilakukan sebagai bahan untuk memperkirakan struktur batuan. Selanjutnya akan dilakukan pengambilan contoh batuan. Batuan yang diambil berdiameter \pm 5-10 cm, kemudian diberi tanda dan dibungkus. Setelah itu dilakukan penelitian lanjutan yang dilaksanakan secara berurutan di : Lab. Struktur dan Batuan, Lab. Minyak dan Gas Bumi, Lab. Mikropaleontologi serta Lab. Mineral Optik untuk dianalisis.

5. Penelitian lanjutan.

Sebelum dilakukan penarikan kesimpulan dari

analisis awal, dilakukan penelitian lanjutan yang kesemuanya dilakukan di dalam laboratorium. Kegiatan penelitian di sini merupakan bagian dari analisis struktur batuan yang kemudian digunakan untuk menentukan umur batuan secara lebih akurat.

Beberapa kegiatan penelitian lanjutan, antara lain :

a. Mencuci :

adalah upaya membersihkan batuan untuk memperjelas penampilan batuan.

b. Memecah :

digunakan untuk memilih obyek batuan yang diinginkan dalam penelitian dengan cara memisahkannya.

c. Menimbang :

digunakan untuk menentukan klasifikasi berat batuan dalam besaran tertentu.

d. Mengopen :

adalah upaya memancing suhu batuan pada titik tertinggi.

e. Mengayak :

dipakai untuk memisahkan pecahan batuan dengan besaran yang diinginkan.

f. Mendeskripsi batuan :

adalah memberikan diagnosa batuan untuk

menentukan struktur, jenis, dan umur batuan, dsb.

g. Pressing :

adalah untuk mengetahui kekerasan dan kekuatan batuan.

h. Menyiram dengan larutan kimia :

digunakan untuk memisahkan campuran batuan yang ada pada obyek batuan yang diteliti.

i. Meneliti dengan mikroskop :

digunakan untuk memastikan hasil-hasil perkiraan dan kemungkinan tambahan temuan baru yang di luar perkiraan sebelumnya.

j. Merambang :

adalah kegiatan merendam batuan untuk melihat berat jenis batuan.

k. Detektor energi :

adalah untuk memastikan besarnya energi yang terkandung dalam batuan yang diteliti.

l. Menyimpan :

adalah membenahi batuan dan alat-alat penelitian pada tempatnya guna kemudahan penelitian berikutnya.

m. Menulis data dan hasil :

adalah membukukan data dan hasil-hasil penelitian, berupa analisis dan kesimpulannya.

Beberapa kegiatan penelitian di sini dilakukan dalam ruang-ruang laboratorium secara berurutan, yaitu :

a. Penelitian di Lab. Struktur dan Batuan

- untuk memperjelas struktur batuan dan unsur-unsur pembentuknya.

b. Penelitian di Lab. Air dan Tanah

- lebih ke arah penelitian terhadap unsur air dan tanah sebagai unsur yang menjadi awal terbentuknya batuan.

c. Penelitian di Lab. Minyak dan Gas Bumi

- untuk mengetahui kandungan minyak dan gas bumi pada batuan.

d. Penelitian di Lab. Mikropaleontologi

- untuk meneliti lebih lanjut unsur-unsur pembentuk batuan dalam skala lebih kecil.

e. Penelitian di Lab. Mineral Optik

- untuk mengetahui unsur mineral dan atom pada tiap unsur pembentuk batuan.

Dari penelitian di dalam laboratorium ini kemudian dapat diketahui proses pembentukan batuan dan waktu yang dibutuhkan sehingga umur batuan dapat disimpulkan.

6. Pembuatan laporan.

Kegiatan Penelitian	Laboratorium Batuan Alam	Lab. Pemetaan & Vulkanologi	Lab. Struktur & Batuan	Lab. Air & Tanah	Lab. Minyak & Gas Bumi	Lab. Mikropaleontologi	Lab. Mineral Optik
A. Pengumpulan data daerah	V	-	-	-	-	-	-
B. Mencari peta topografi	V	-	-	-	-	-	-
C. Membuat perhitungan tenaga & biaya	V	-	-	-	-	-	-
D. Menyusun program kerja	V	-	-	-	-	-	-
E. Pengambilan medan	V	-	-	-	-	-	-
F. Pengenalan batuan	V	-	-	-	-	-	-
G. Merencanakan lintasan	V	-	-	-	-	-	-
H. Menggambar	V	-	-	-	-	-	-
I. Mencuci	-	V	-	-	-	V	V
J. Memecah	-	V	-	-	-	-	-
K. Mengayak	-	V	V	-	-	V	V
L. Menimbang	-	V	V	-	-	V	V
M. Mengopen	-	V	V	V	-	V	V
N. Mendiskripsi batuan	-	V	V	-	-	V	V
O. Menekan (pressing)	-	-	-	-	V	-	V
P. Menyiram dengan larutan kimia	-	V	-	-	V	V	V
Q. Meneliti dengan	-	V	-	-	V	V	V
R. Merahang	-	V	-	-	-	-	V
S. Detektor energi	-	-	-	-	-	V	V
T. Menyimpan	-	V	V	V	V	V	V
U. Menulis data dan hasil	-	V	V	V	V	V	V

Keterangan : - Tidak ada kegiatan

V Ada kegiatan

Tabel 2.1. Kegiatan penelitian laboratorium batuan alam

2.3. PUSAT PENELITIAN BATUAN ALAM DENGAN PENDEKATAN PENCAHAYAAN ALAMI

Pada pusat penelitian batuan alam penekanan pencahayaan lebih ke arah bangunan penelitiannya, yaitu laboratoriumnya. Aktivitas kegiatan penelitian dalam laboratorium merupakan bagian penting yang harus didukung oleh pencahayaan yang baik, dalam hal ini adalah pencahayaan alami karena seringnya kegiatan yang dilakukan pada siang hari.

Beberapa aktivitas kegiatan penelitian batuan alam dalam ruangan perlu pengaturan pencahayaan alami, antara lain :

- penjelasan di studio / ruang kelas geologi
- pemetaan geologi
- analisis terhadap struktur batuan (kegiatan penelitian lanjutan)
- analisis terhadap umur batuan (kegiatan penelitian lanjutan)

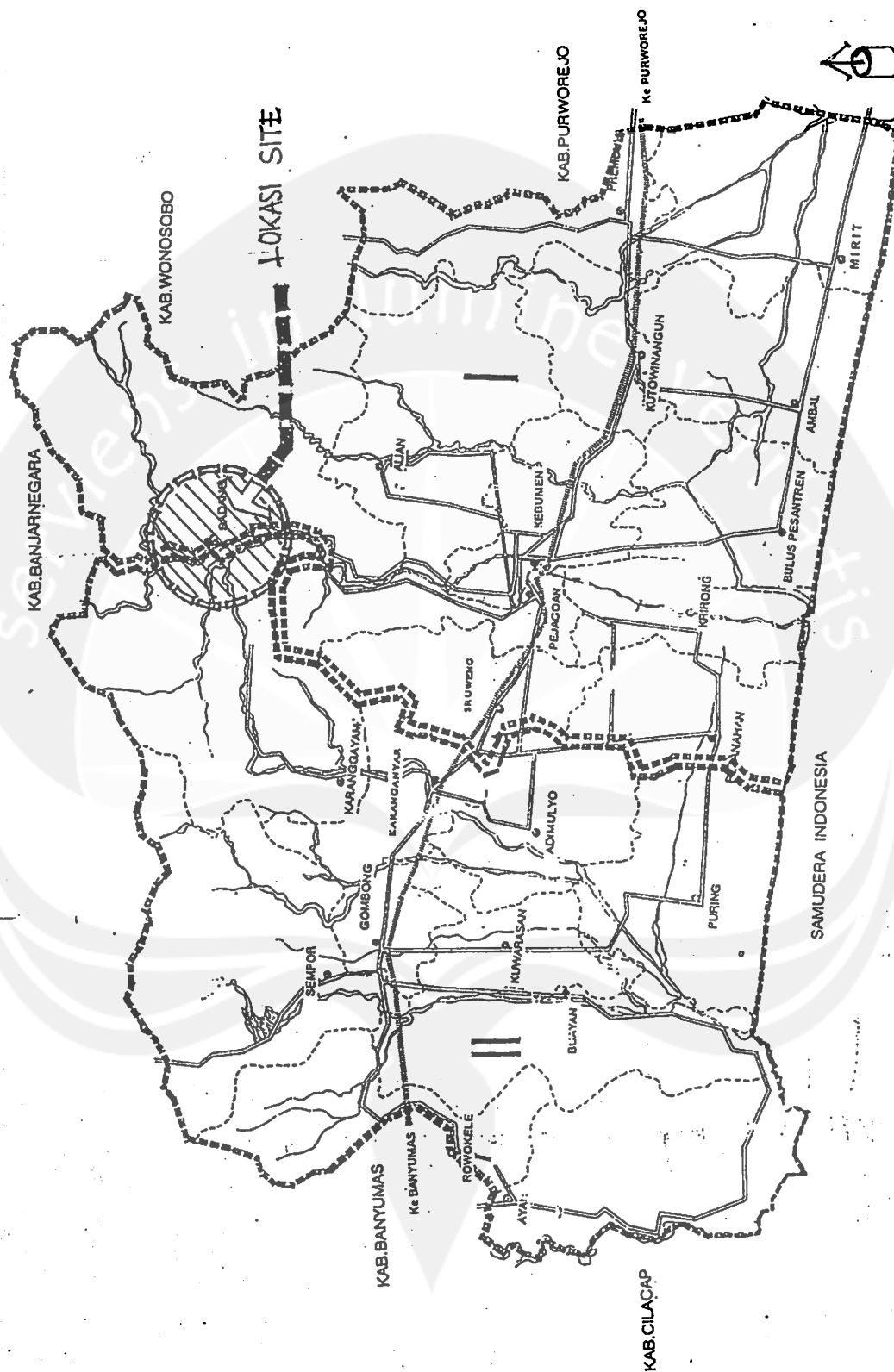
Dalam sistim pencahayaan alami perlu memperhatikan sifat sinar matahari. Hal ini dapat diatur dengan suatu pengaturan sinar matahari yang masuk ke dalam ruangan. Pencahayaan alami ini mempunyai peran yang sangat penting untuk menerangi suatu kegiatan dalam ruangan. Ketidaksesuaian

ruangan akan berakibat tidak nyaman secara visual dan akan berakibat pada kondisi fisik manusia. Oleh karena itu pada pengaturan sinar matahari harus mempertimbangkan beberapa hal, antara lain :

- * Sinar matahari yang terlalu banyak masuk secara langsung maupun tidak langsung akan menyebabkan gangguan mata dan kulit.
- * Sinar matahari yang menyebabkan sengat dan silau berasal dari sinar langsung atau sinar pantulan awan-awan atau elemen-elemen fisik dan lingkungan.

Untuk pengaturan sinar matahari yang masuk ke dalam ruang yang membutuhkan pencahayaan alami, dapat diketahui dengan menganalisa kondisi sinar matahari pada grafik altitude yang disesuaikan dengan kondisi suatu daerah. Ketentuan dasar dan beberapa pertimbangan untuk menganalisa grafik altitude, antara lain :

- a. Kebumen terletak sekitar $7,9 - 8^{\circ}$.



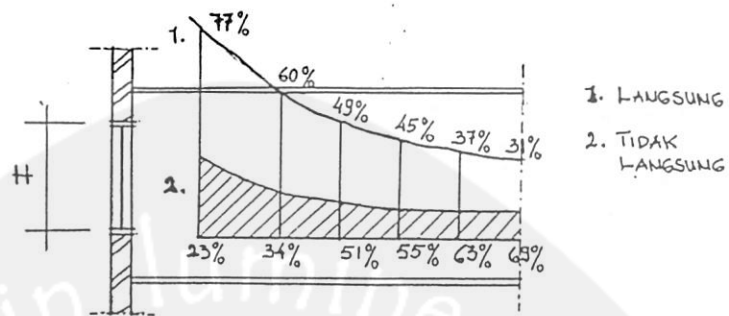
Gambar 2.2. Peta lokasi proyek

b. Istilah-istilah dan ketentuan-ketentuan :

- * Altitude adalah sudut antara sinar matahari di atas horison dihitung tegak lurus
- * Untuk mencari altitude terbesar perlu diproyeksikan semua waktu
- * Titik altitude 8°
- * Titik 8° untuk sepanjang tahun diproyeksikan tegak lurus ke tepi skala waktu (diambil pada jam-jam di mana radiasi matahari sangat kuat, yaitu pukul 10.00 sampai 14.00)

Pencahayaan alami yang berasal dari sinar matahari dimanfaatkan berdasarkan beberapa pertimbangan, antara lain :

- a. Karakter dan efek penerangan cahaya silang hari di dalam ruangan laboratorium penelitian batuan alam :
- * Cahaya matahari langsung pada bidang kerja
 - * Cahaya pantulan dari benda-benda sekitar
 - * Cahaya pantulan dari halaman yang untuk kedua kalinya dipantulkan oleh langit-langit dan atau dinding ke arah bidang kerja
 - * Cahaya yang jatuh di langit dan dipantulkan lagi oleh langit-langit. Sedangkan partisipasi penerangan tidak langsung dan secara tidak langsung dalam ruangan dengan jendela satu sisi dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.3. Prosentase penerangan

Keterangan :

- * Prosentase penerangan semakin jauh dari jendela akan semakin mengecil.
- * Ketinggian jendela (H) menentukan besarnya prosentase penerangan yang masuk.



Contoh Ruang Lab.
Struktur & Batuan,
kurang baik karena
kurangnya pencahayaan
yang matang.

Gambar 2.4. Ruang Lab. Struktur dan Batuan

Contoh Lab. Minyak dan Gas Bumi, kurang tertata dengan baik.



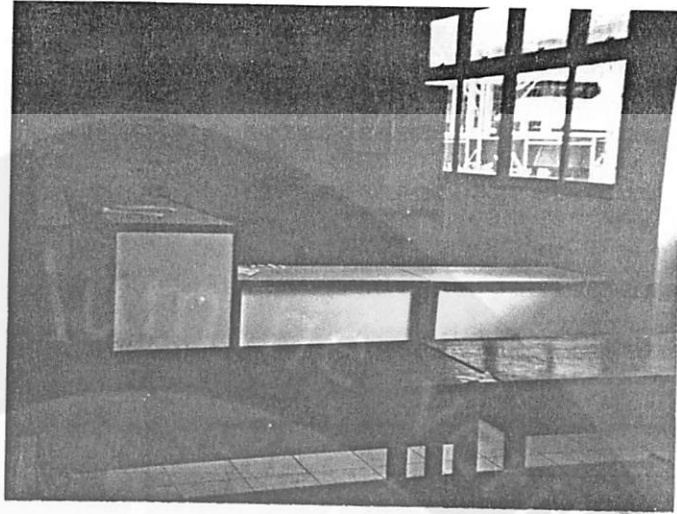
Gambar 2.5. Ruang Peraga Lab. Minyak dan Gas Bumi



Contoh Ruang Lab. Mikropaleontologi, tidak terdapat perbedaan zoon pada tiap kegiatan.

Gambar 2.6. Ruang Lab. Mikropaleontologi

Contoh R. Asisten
pada Lab. Mineral
Optik, penempat-
annya tidak tepat.



Gambar 2.7. R. Asisten Lab.
Mineral Optik

b. Sebagai contoh, ruang pemetaan geologi atau ruang penelitian struktur batuan memerlukan penerangan antara 150 lux sampai 304 lux atau sekitar 5% sampai 10% dari penerangan di luar yang besarnya 3000 lux, faktor langit (day light factor) 1,9% sampai 3,8%.

Dari hasil pengaturan sinar matahari tersebut juga memerlukan antisipasi terhadap terjadinya silau dan sengat matahari. Untuk mengantisipasi aspek sengat dan silau perlu adanya pencegahan terhadap radiasi matahari dengan perhitungan yang menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S = \left(1 - \frac{t}{t_0} \right) \times 100^\circ$$

Keterangan :

S : derajat perlindungan terhadap penyinaran matahari

t : pertambahan suhu dengan bahan pelindung

to : pertambahan suhu tanpa bahan pelindung

Jumlah radiasi panas yang dapat dicegah masuk ke dalam ruang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Bahan yang dipakai	%
Jalusi di luar jendela	90 - 100
Jalusi di sisi dalam (dibagi atas jendela, sedangkan di bawah diberi lubang ventilasi)	80
Jalusi aluminium di sisi dalam	30
Lamel-lamel yang berputar (di luar jendela)	80 - 90
Kaca khusus penyerap kolor dengan banyak ventilasi	50 - 70

Tabel 2.2. Penghalang radiasi panas