

ANALISIS UJI KUAT TEKAN UNTUK MENENTUKAN KUALITAS BATUAN PADA AREA TAMBANG PT. SEMEN PADANG INDARUNG, KECAMATAN LUBUK KILANGAN PROVINSI SUMATRA BARAT

Fitra Ardiansyah¹, Sukartono², Paramitha Tedja Trisnaning³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Jl. Babarsari, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Telp.(0274)487249

e-mail : ¹fitraardiansyah15@gmail.com, ²sukartono@itny.ac.id, ³mitha@itny.ac.id

Abstrak

Studi Khusus pada daerah penelitian berupa manfaat dan perbandingan kualitas dari setiap batu yang diambil dari area tambang PT SEMEN PADANG INDARUNG yang mana batu tersebut memiliki kekerasan yang berbeda – beda dengan kisaran 769 - 1399 kg/cm² dengan mengacu pada klasifikasi material batuan berdasarkan kuat tekannya, menurut Stepledo (1968, vide Brotodiharjo,1979) dengan banyak manfaat jika mengacu pada syarat mutu batuan bahan bangunan menurut standar industri indonesia (SSI) maka batu basal dan batu silika masuk kedalam bangunan berat tekanan ganjar > 7.000kg, sedangkan menurut standar bina marga masuk pada kelas beton tiang panjang – bahan landasan pacu pesawat terbang. Sedangkan untuk batu limestone masuk kedalam kelas II – yang digunakan sebagai bahan dasar pondasi bangunan beton kontrusi jalan. Hasil analisis yaitu batu basal, silika, limestone sangatlah baik dalam bidang industri pembangunan dan untuk proses pembuatan semen Portland.

Kata kunci— Batu basal, silika, limestone, Uji Kuat Tekan, Kualitas Semen

Abstract

Special studies in the research area in the form of benefits and quality comparisons of each stone taken from the mining area of PT. SEMEN PADANGINDARUNG where the stone has different hardness with a range of 769 - 1399 kg / cm²with reference to the rock material classification based on its compressive strength, according to Stepledo (1968, vide Brotodiharjo, 1979) with many benefits when referring to rock quality requirements. According to Indonesian industrial standards (SSI), basalt and silica stones enter the weight building with a standard pressure of > 7,000kg, while according to high school standards, they are classified as long pile concrete - aircraft runway materials. Meanwhile, limestone is included in class II - which is used as the basic material for the foundation of road construction concrete. The results of the analysis, namely basalt, silica, limestone are very good in the construction industry and for the process of making Portland cement

Keywords—basalt, silica, limestone, Compressive Strenght Test, Quality of cement

1. PENDAHULUAN

Pada masa ini pembangunan infrastruktur di Indonesia sangat berkembang pesat. Pembangunan infrastruktur itu meliputi pembangunan gedung, jalan, jembatan, dan lain - lain. Dalam pembangunan infrastruktur tersebut, semen merupakan komoditas penting dalam pembangunan infrastruktur. Oleh karena itu, perkembangan industri semen di Indonesia sangat

dibutuhkan pada masa ini untuk kemajuan pembangunan dan perekonomian Negara Kesatuan Republik Indonesia ke tingkat yang lebih baik.

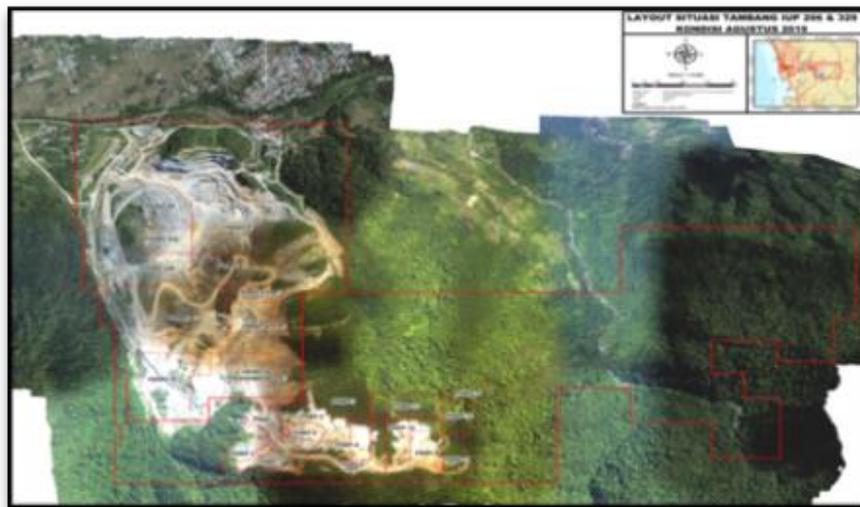
Sebagian besar batuan di daerah penelitian merupakan batuan karbonat, dengan satuan batugamping kristalin Formasi Siguntur. Batugamping adalah salah satu bahan baku untuk pembuatan semen, selain batulempung, gypsum serta pasir silika dan pasir besi sebagai bahan tambahan. Dalam era pembangunan sekarang ini, kebutuhan akan semen selalu meningkat sesuai dengan laju pembangunan diseluruh wilayah Indonesia.

Batu Kapur terbentuk dari koloni bintang laut seperti *Coelentrata Moluska*, *Protozoa* dan *Foraminifera*. Koloni laut ini mengandung zat kapur dan ketika mati jasad akan terendapkan dalam suatu cekungan sedimen. Batukapur ini terbentuk pada kondisi iklim tertentu dan lingkungan tertentu dalam air tawar maupun air laut. Basalt adalah salah satu batuan yang paling sering terbentuk sebagai batuan beku ekstrusif (aliran lava). Akan tetapi, batu basalt sering juga terbentuk sebagai intrusi kecil dalam bentuk dike maupun sill

Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai kualitas semen menggunakan Uji kuat tekan sebagai salah satu sifat teknis, penting dilakukan untuk mengetahui titik hancur batuan terhadap pemberian tekanan maksimum. Oleh karena itu sebelum dilakukan uji tersebut, perlu diperhatikan faktor-faktor yang akan mempengaruhi hasil pengujian kuat tekan batuan. Faktor dalam (*intern*), meliputi mineralogi ukuran butiran dan porositas. Faktor luar (*ekstern*), meliputi gaya gesekan antara bidang plat penekan dengan ujung-ujung contoh batuan.

2. METODE PENELITIAN

Material penelitian adalah batugamping yang berada di empat lokasi penelitian yakni PNBP 4, PNBP 6, PNBP 8 yang berada di site Bukit Tajarang PT. Semen Padang, Indarung, Kecamatan Lubuk Kilangan, Padang, Sumatra Barat. Metode penelitian yang dilakukan adalah analisis Uji Kuat Tekan Batuan.



Gambar 1. Lokasi IUP (Bukit Karang Putih) PT Semen Padang [1]

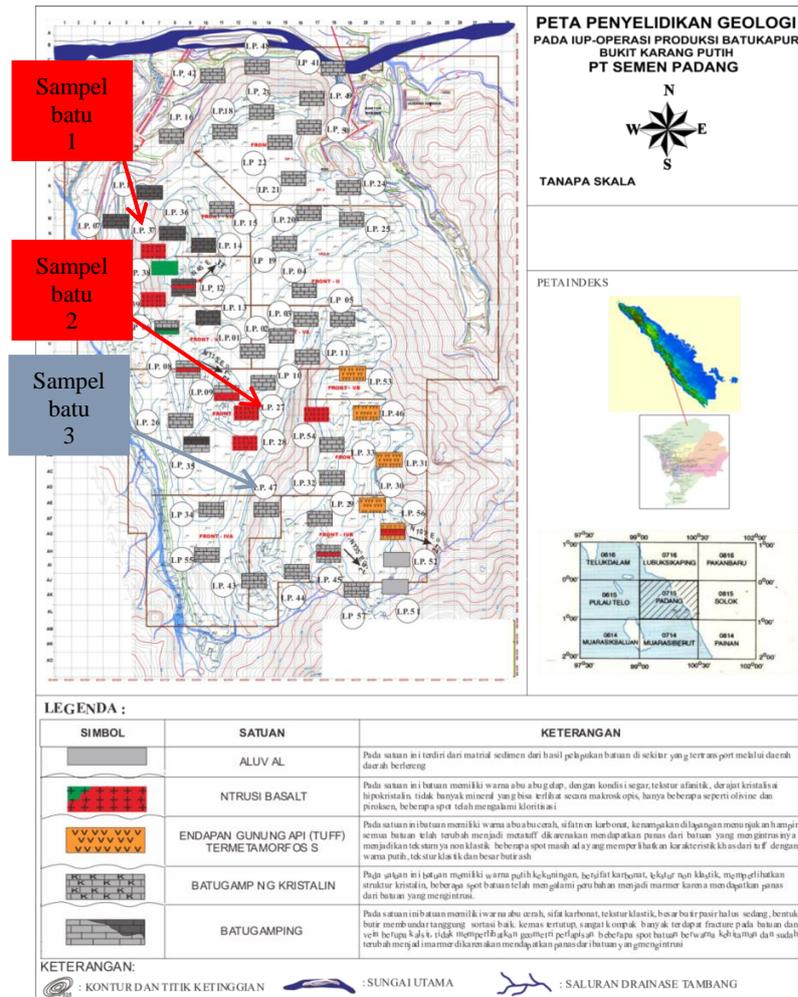
Uji kuat tekan sebagai salah satu sifat teknis, penting dilakukan untuk mengetahui titik hancur batuan terhadap pemberian tekanan maksimum. Oleh karena itu sebelum dilakukan uji tersebut, perlu diperhatikan faktor-faktor yang akan mempengaruhi hasil pengujian kuat tekan batuan. [2] faktor-faktor yang berpengaruh adalah

- Sebagai beton bangunan rumah minimal kuat tekannya 200kg/cm^2 .
- Sebagai beton konstruksi jalan minimal kuat tekannya 350kg/cm^2 .

- Sebagai beton tiang pancang minimal kuat tekannya 500kg/cm².

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi pengambilan sampel batuan berada pada tambang PT.Semen Padang yaitu tepatnya berada pada bukit Tarjarang dan sekitarnya yang memiliki luas 412 Ha, Indarung, Kota Padang, Provinsi Sumatra Barat. Pengambilan sampel berada di daerah PNBP 4, PNBP 6, PNBP 8 (Gambar 2) yang saat ini sedang dilakukan aktivitas penambangan.



Gambar 2. Peta Geologi Produksi Batu Kapur Bukit Karang Putih [1]

Tabel 1 Klasifikasi material beban berdasarkan kekuatan tekannya [3]

<i>Unconfined Compression Strenght</i> <i>Kg / cm²</i>	<i>Term</i>
< 70	<i>Very Weak (VW)</i>
70 – 200	<i>Weak (W)</i>
200 – 700	<i>Medium Strong (MS)</i>
700 – 1400	<i>Strong (S)</i>
>1400	<i>Very Strong (VS)</i>

Untuk menentukan kualitas suatu batuan sebagai bahan pondasi bangunan berdasarkan [4], (Tabel 5.2) dilakukan penelitian laboratorium yang meliputi pengujian analisis kuat tekan.

Tabel 2 Syarat mutu batuan bahan bangunan menurut dalam [4])

Pengujian	Pondasi Bangunan			Jenis Bangunan Beton Kontruksi Jalan			Tonggak Baru Tepi Jalan	Penutup Baru Tepi Jalan	Batu Hias atau Batu Tempel
	Bangunan Berat Tekan Gandar > 7000kg	Bangunan Sedang Tekanan Gandar < 7000kg	Bangunan Ringan Tekanan Gandar < 3000kg	Kontruksi Berat Beton Kelas III	Kontruksi Berat Beton Kelas II	Kontruksi Berat Beton Kelas I			
Kuat Tekan Batuan Mineral Mininum (kg/cm2)	1300	1000	800	1200	800	600	500	400	200

Lokasi 1. Pengambilan Sampel Batu Basal



Gambar 3 Lokasi pengambilan sampel batu basal Sumber Area tambang PT. SEMEN PADANG



Gambar 4 Bentuk batu basal yang akan dilakukan proses uji kuat tekan Sumber Area tambang PT. SEMEN PADANG

Lokasi 2 Pengambilan Sampel Batu Pasir Silika



Gambar 5 Lokasi pengambilan sampel batu Pasir silika Sumber Area tambang PT. SEMEN PADANG



Gambar 6 Bentuk batu Pasir silika yang akan di lakukan proses uji kuat tekan Sumber Area tambang PT. SEMEN PADANG

Lokasi 3 Pengambilan Sampel Batu *Limestone*



Gambar 7 Lokasi pengambilan sampel batu *limestone* Sumber Area tambang PT. SEMEN PADANG

Gambar 8 Bentuk batu *limestone* yang akan di lakukan proses uji kuat tekan Sumber Area tambang PT. SEMEN PADANG

Proses Pemotongan Batu Menjadi Bentuk Kubus

Proses Pemotongan dilakukan dengan ukuran 10 cm x 10 cm yang berbentuk kubus yang bertujuan agar proses nantinya untuk dilakukan uji kuat tekan, akan efisien dan nilai yang di hasilkan menjadi baik karna diameter dari batuan yang sangat rata dan teratur berdasarkan [5]

Proses Uji Kuat Tekan Batuan

Lakukan uji dengan menghidupkan alat uji, pasa saat uji mulai bekerja, piston akan bergerak menekan contoh batuan dengan percepatan 2 – 4 kg/det². Setelah mencapai beban maksimum akan hancur (pecah) (Gambar 5.10) dan nilai beban maksimum akan tercantum dalam grafik yang menunjukkan angka tertentu (dalam skala kilogram).



Gambar 9. Proses pemotongan batu menjadi bentuk kubus Sumber Area industri PT. SEMEN PADANG



Gambar 10 Setelah proses pemotongan batu menjadi bentuk kubus Sumber Area industri PT. SEMEN PADANG

Hasil Uji Kuat Tekan Di Laboratorium

Dari hasil uji kualitas batubasal, Pasir silika *limestones* di laboratorium yang meliputi analisis kuat tekan dan penyerapan air diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Uji Kuat Tekan Batubasalt
Sumber *kantor quality assurance* PT. SEMEN PADANG

No	Kode	Berat (gr)	Ukuran			Luas bidang tekan (A) (cm ²)	Beban Maksimal (P) (Ton)	Kuat Tekan (P/A) (kg/cm ²)
			Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)			
1.	Basalt	2959.6	10.2	9.6	10.0	97.92	137.0	1399
2.	Basalt	2794.5	10.0	9.6	9.8	96.00	124.8	1300
3.	Basalt	2854.7	10.1	9.4	10.1	94.94	128.2	1350

Tabel 4 Hasil Uji Kuat Tekan Batupasir Silika
Sumber *Sumber kantor quality assurance* PT. SEMEN PADANG

No	Kode	Berat (gr)	Ukuran			Luas bidang tekan (A) (cm ²)	Beban Maksimal (P) (Ton)	Kuat Tekan (P/A) (kg/cm ²)
			Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)			
1.	Pasir Silika	1924.3	9.4	9.7	7.5	91.18	128.2	1406.01
2.	Pasir Silika	529.7	8.5	5.5	4.5	46.75	71.2	1522.99
3.	Pasir Silika	461.4	8.5	5.5	3.9	46.75	134.8	2883.42

Tabel 5 Hasil Uji Kuat Tekan Batu *Limestone*
Sumber *kantor quality assurance* PT. SEMEN PADANG

No	Kode	Berat (gr)	Ukuran			Luas bidang tekan (A) (cm ²)	Beban Maksimal (P) (Ton)	Kuat Tekan (P/A) (kg/cm ²)
			Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)			
1.	<i>limestone</i>	2600.3	10	9.8	10.3	98.0	86.8	886
2.	<i>limestone</i>	2769.4	10	10	10	100	79.6	796
3.	<i>limestone</i>	2743.1	10	10.1	10	100	93.6	936

1. Pada penjelasan (Gambar 3) Batu basal yang di ambi pada area tambang PT. SEMEN PADANG, kualitas batu basal yang di analisis mengalami kehancuran pada angka *compression test* menunjukkan angka kuat tekan sebesar 1300 – 1399 kg/cm² (Tabel 3). Dari hasil pengujian kuat tekan tersebut, menurut standar industri indonesia (Tabel 2) batubasal tersebut cocok di gunakan sebagai bahan dasar pondasi bangunan berat tekanan gandar > 7000kg.

Tabel 6. Syarat mutu batuan bahan bangunan menurut standar industri Indonesia [4]

Pengujian	Pondasi Bangunan			Jenis Bangunan Beton Kontruksi Jalan			Tonggak Baru Tepi Jalan	Penutup Baru Tepi Jalan	Batu Hias atau Batu Tempel
	Bangunan Berat Tekan Gandar > 7000kg	Bangunan Sedang Tekanan Gandar < 7000kg	Bangunan Ringan Tekanan Gandar < 3000kg	Kontruksi Berat Beton Kelas III	Kontruksi Berat Beton Kelas II	Kontruksi Berat Beton Kelas I			
Kuat Tekan Batuan Mineral Minimum (kg/cm ²)	1300	1000	800	1200	800	600	500	400	200

2. Pada penjelasan (Gambar 5) BatuPasir silika yang di ambi pada area tambang PT. SEMEN PADANG, kualitas batuPasir silika yang di analisis mengalami kehancuran pada angka *compression test* menunjukkan angka kuat tekan sebesar 1406.01 – 2883.42 kg/cm² (Tabel 4). Dari hasil pengujian kuat tekan tersebut, menurut standar industri indonesia (Tabel 2) batu Pasir silika tersebut cocok di gunakan sebagai bahan dasar pondasi bangunan berat tekanan gandar > 7000kg.

Tabel 7. Syarat mutu batuan bahan bangunan menurut standar industri Indonesia (SSI.0378 – 80) [4]

Pengujian	Pondasi Bangunan			Jenis Bangunan Beton Kontruksi Jalan			Tonggak Baru Tepi Jalan	Penutup Baru Tepi Jalan	Batu Hias atau Batu Tempel
	Bangunan Berat Tekan Gandar > 7000kg	Bangunan Sedang Tekanan Gandar < 7000kg	Bangunan Ringan Tekanan Gandar < 3000kg	Kontruksi Berat Beton Kelas III	Kontruksi Berat Beton Kelas II	Kontruksi Berat Beton Kelas I			
Kuat Tekan Batuan Mineral Minimum (kg/cm ²)	1300	1000	800	1200	800	600	500	400	200

3. Pada penjelasan (Gambar 7) Batu *limestone* yang di ambi pada area tambang PT. SEMEN PADANG, kualitas batu *limestone* yang di analisis mengalami kehancuran pada angka *compression test* menunjukkan angka kuat tekan sebesar 796 – 936 kg/cm² (Tabel 5). Dari hasil pengujian kuat tekan tersebut, menurut standar industri indonesia (Tabel 2) batu *limestone* tersebut cocok di gunakan sebagai bahan dasar pondasi bangunan beton kontruksi jalan kelas II.

Tabel 8. Syarat mutu batuan bahan bangunan menurut standar industri Indonesia (SSI.0378 – 80) [4]

Pengujian	Pondasi Bangunan			Jenis Bangunan Beton Kontruksi Jalan			Tonggak Baru Tepi Jalan	Penutup Baru Tepi Jalan	Batu Hias atau Batu Tempel
	Bangunan Berat Tekan Gandar > 7000kg	Bangunan Sedang Tekanan Gandar < 7000kg	Bangunan Ringan Tekanan Gandar < 3000kg	Kontruksi Berat Beton Kelas III	Kontruksi Berat Beton Kelas II	Kontruksi Berat Beton Kelas I			
Kuat Tekan Batuan Mineral Minimum (kg/cm ²)	1300	1000	800	1200	800	600	500	400	200

4. KESIMPULAN

Studi Khusus pada daerah penelitian berupa manfaat dan perbandingan kualitas dari setiap batu yang di ambil dari area tambang PT. SEMEN PADANG yang mana batu tersebut memiliki kekerasan yang berbeda – beda dengan kisaran 769 - 1399 kg/cm² dengan mengacu pada klasifikasi material batuan berdasarkan kuat tekannya, menurut stepledo (1968, vide brotodiharjo,1979) dengan banyak manfaat jika mengacu pada syarat mutu batuan bahan bangunan menurut standar industri indonesia (SSI) maka batubasal dan batuPasir silika masuk kedalam bangunan berat tekanan ganjar > 7.000kg, sedangkan menurut standar bina marga masuk pada kelas beton tiang panjang – bahan landasan pacu pesawat terbang. Sedangkan untuk batu *limestone* masuk kedalam kelas II – yang di gunakan sebagai bahan dasar pondasi bangunan beton kontrusi jalan. Dari analisi yang di dapat bahwa batu yang di analisis yaitu batu basal, Pasir silika *limestone* sangat baik dalam bidang industri pembangunan dan untuk proses pembuatan semen *portland* pada PT. SEMEN PADANG sangatlah baik dari dalu sampai saat ini.

Dengan nilai angkat yang di dapat untuk BatuBasal yaitu 1300-1399 kg/cm² baik di gunakan sebagai bahan dasar pondasi bangunan berat tekanan gandar > 7000kg,lalu untuk Batupasir silika Dengan nilai angkat yang di dapat untuk BatuPasir silika yaitu 1406.01-2883.42 kg/cm² baik di gunakan sebagai bahan dasar pondasi bangunan berat tekanan gandar > 7000kg dan Batu*Limestone* Dengan nilai angkat yang di dapat untuk Batu*Limestone* yaitu 796-936 kg/cm² baik di gunakan sebagai bahan dasar pondasi bangunan beton kontruksi jalan kelas II.

5. SARAN

1. Saran untuk perusahaan, dibutuhkan data kuat tekan batuan yang lebih rinci seperti analisis kuat tekan batu yang berfariasi, untuk menentukan suatu kualitas dari setiap batuan yang ada pada area tambang PT. SEMEN PADANG INDARUNG lebih akurat agar dapat selalu menjaga kualitas dan mutu yang terbaik.
2. Saran untuk peneliti selanjutnya, apabila data sangat bervariasi sebaiknya dilakukan pengujian ulang terhadap sampel batuan agar hasil penelitian dapat lebih optimal dan lebih rinci.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya sampaikan kepada Dekan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah dan kami sampaikan terimakasih kepada pembimbing yang membantu dalam penulisan. Terimakasih kami ucapakan kepada PT. Semen Padang yang telah memberikan kesempatan untuk menggunakan laboratorium *quality assurance* dan izin penelitian dalam penyelesaian tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT SEMEN PADANG. 2011. “Sejarah Perusahaan” [online] Tersedia di: <http://www.semenpadang.co.id/index.php?mod=profil&id=1/>. [Diakses pada 2 April 2020].
- [2] Brotodiharjo (1979),faktor-faktor yang akan mempengaruhi hasil pengujian kuat tekan batuan.
- [3] vide brotodiharjo (1979), Klasifikasi material beban berdasarkan kekuatan tekannya steplendo.
- [4] Sukartono, (1999), Syarat mutu batuan bahan bangunan menerut standar industri
- [5] SNI, Standar Nasional Indonesia ,2004. Nomor 15-2049-2004, Badan Standar Nasional, ICS 91.100.10