doi: 10.56099/ophi.v7i3.p149-155 http://ophiolite.uho.ac.id/

Vol. 07, No. 03, Tahun 2025: 149–155
OPHIOLITE: Jurnal Geologi Terapan
|e-ISSN 2715-4440|
Program Studi Teknik Geologi, Universitas Halu Oleo

|Research Article

Korelasi Nilai Rebound Schmidt Hammer dan Kuat Tekan Uniaksial (UCS) Batupasir Formasi Meluhu

Amritzal Nur Firdaus[1]✉, Isman Saleh[1], Masri[1], Mohammad Suriyaidulman Rianse[2], Wira Yudha[2], Zakia[1]

[1]Program Studi Teknik Geologi, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia
[2]Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:
Received: November 2, 2025
Accepted: February 7, 2026
Published: February 15, 2026

Keywords:
schmidt hammer
UCS
batupasir meluhu
korelasi
nondestruktif

Corresponding author:
Amritzal Nur Firdaus
Email: nuramritzal@uho.ac.id

Read online:
Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.

Copyright © 2026 Authors

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

ABSTRAK

Uji laboratorium konvensional untuk menentukan Kuat Tekan Uniaksial (UCS) bersifat destruktif, rumit, dan memerlukan biaya tinggi. Schmidt Hammer hadir sebagai alternatif uji nondestruktif yang cepat dan ekonomis melalui pengukuran nilai pantulan. Meskipun korelasi antara kedua parameter ini telah banyak diteliti secara global, penerapannya pada batupasir Formasi Meluhu di Sulawesi Tenggara belum banyak dikaji. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengambilan data lapangan menggunakan Schmidt Hammer tipe-N di tiga lokasi dan uji UCS laboratorium sesuai standar ISRM. Hasil menunjukkan nilai pantulan (RN) berkisar antara14,8-22,4 (kategori batuan sangat-sangat lunak hingga sangat lunak) dan kisaran nilai UCS antara 10-111,89 MPa (kategori kekuatan batuan sangat rendah hingga tinggi). Analisis regresi eksponensial menghasilkan persamaan UCS = $0{,}0639e^{0{,}3305RN}$ dengan R^2 = 0,89, yang menunjukkan bahwa 89% variasi UCS dapat dijelaskan oleh perubahan nilai pantulan Schmidt Hammer tipe=N. Temuan ini mengonfirmasi efektivitas Schmidt Hammer sebagai alat estimasi nondestruktif untuk batupasir Formasi Meluhu, meskipun diperlukan kehati-hatian mengingat karakteristik formasi yang heterogen.

ABSTRACT

Conventional laboratory tests for determining the uniaxial compressive strength (UCS) are destructive, complex, and costly. Through rebound measurements, the Schmidt Hammer provides a rapid and economical nondestructive alternative. The correlation between these two parameters has been extensively studied globally, but its application to the Meluhu Formation sandstones in Southeast Sulawesi has rarely been investigated. A quantitative method was used to collect field data with a Type-N Schmidt hammer at three sites and conduct laboratory UCS tests in accordance with International Society of Rock Mechanics standards. Results indicate rebound values (RN) ranging from 14.8 to 22.4 (classified as very, very soft to very soft rocks) and UCS values ranging from 10 to 111.89 MPa (classified as very low to high rock strength). Exponential regression analysis yielded the equation (UCS = 0.0639 $e^{0.3305RN}$*) with (R^2 = 0.89), indicating that 89% of the variation in UCS can be explained by changes in type-N Schmidt hammer rebound values. The Schmidt Hammer is a useful non-destructive estimation tool for determining the UCS of Meluhu Formation sandstones, but caution is required due to the formation's heterogeneous nature.*

How to cite: Firdaus, A.N., Saleh, I., Masri, Rianse, M.S., Yudha, W., dan Zakia (2026). Korelasi nilai pantulan (RN) Schmidt Hammer dan Kuat Tekan Uniaksial (UCS) Batupasir Formasi Meluhu. OPHIOLITE: Jurnal Geologi Terapan, 7(3), pp. 149-155. https://doi.org/10.56099/ophi.v7i3.p149-155

1 Pendahuluan

Nilai kuat tekan uniaksial (U*niaxial Compressive Strength*|UCS) merupakan besaran yang menggambarkan nilai tegangan maksimum yang mampu ditahan oleh suatu conto batuan tepat sebelum mengalami kehancuran (*failure*), tanpa adanya pengaruh tegangan lateral (tegangan pemampatan samping bernilai nol) (Rai dkk., 2014). *Uniaxial Compressive Strength* (UCS) batuan merupakan parameter penting dalam perencanaan dan desain

teknik sipil maupun tambang, termasuk pembangunan terowongan, fondasi, penambangan, dan analisis stabilitas lereng (Aydin, 2009; Torabi dkk., 2011). Namun, pengujian UCS secara laboratorium memerlukan sampel batu silinder terstandar, proses persiapan yang rumit, serta biaya dan waktu yang relatif tinggi (Torabi dkk., 2011). Peneliti tertarik pada fenomena bahwa metode tak destruktif (*indirect test*) seperti Schmidt Hammer dapat memperkirakan nilai UCS dengan cepat dan murah (Aydin dan Basu, 2005; Tandon dan Gupta, 2015). Schmidt Hammer adalah alat uji indeks kekerasan permukaan yang dikembangkan sejak akhir 1940-an untuk uji beton insitu, dan sejak 1960an banyak digunakan dalam geoteknik untuk mengestimasi nilai UCS batuan (Aydin dan Basu, 2005; Torabi dkk., 2011). Metode ini bekerja dengan cara memantulkan hammer pegas ke permukaan batuan, menghasilkan nilai pantulan yang berbanding lurus dengan kekerasan permukaan batuan tersebut.

Berbagai penelitian di seluruh dunia menunjukkan bahwa nilai pantulan (R) Schmidt Hammer dan nilai UCS batuan umumnya berkorelasi positif (Tandon dan Gupta, 2015). Metode tak langsung ini dinilai sederhana, cepat, hemat biaya, dan mudah diterapkan di lapangan dibandingkan dengan uji kuat tekan konvensional (Tandon dan Gupta, 2015; Torabi dkk., 2011). Dalam banyak kasus pengujian laboratorium UCS memerlukan persiapan sampel yang sulit dan mahal, sehingga diperlukan metode alternatif yang dapat memberikan estimasi dengan akurasi wajar (Torabi dkk., 2011). Aydin dan Basu (2005) juga mencatat bahwa Schmidt Hammer memberikan pengukuran kekerasan permukaan yang cepat dan murah untuk memperkirakan sifat mekanik batuan.

Sejumlah studi empiris menunjukkan hubungan linear yang kuat antara nilai pantulan dan UCS pada berbagai jenis batuan (Tandon dan Gupta, 2015). Banyak penelitian global yang menggunakan nilai pantulan Schmidt Hammer untuk memperkirakan UCS. Namun karena sifat batuan berbeda-beda, seringkali diperlukan persamaan korelasi yang spesifik untuk tiap jenis litologi. Beberapa penelitian melaporkan koefisien korelasi (R) yang tinggi (0,75–0,97) dan koefisien determinasi (R^2) lebih dari 90% antara rebound number dan UCS. Pappang dkk. (2024) menemukan hubungan linear sangat kuat (R=0,971, R^2=0,943) antara nilai rebound Schmidt Hammer dan UCS pada batupasir Formasi Balikpapan dan Pulaubalang di Kalimantan. Hal ini menunjukkan bahwa, secara umum, Schmidt Hammer dapat dijadikan indikator kekuatan tekan batuan yang efektif jika dikalibrasi dengan benar.

Di Indonesia, penerapan Schmidt Hammer untuk batuan juga telah dilakukan, tetapi studi khusus pada batupasir Formasi Meluhu belum banyak ditemukan. Formasi Meluhu adalah formasi batuan sedimen silisiklastik di Lengan Tenggara Sulawesi yang menarik secara geologi karena diendapkan bersamaan dengan peristiwa tektonik pemisahan Laut Banda dan lempeng Australia pada Trias–Jura (Surono dan Bachri, 2002). Batupasir Formasi Meluhu memiliki tekstur dan komposisi yang relatif seragam, sehingga menimbulkan keingintahuan peneliti akan sifat mekaniknya.

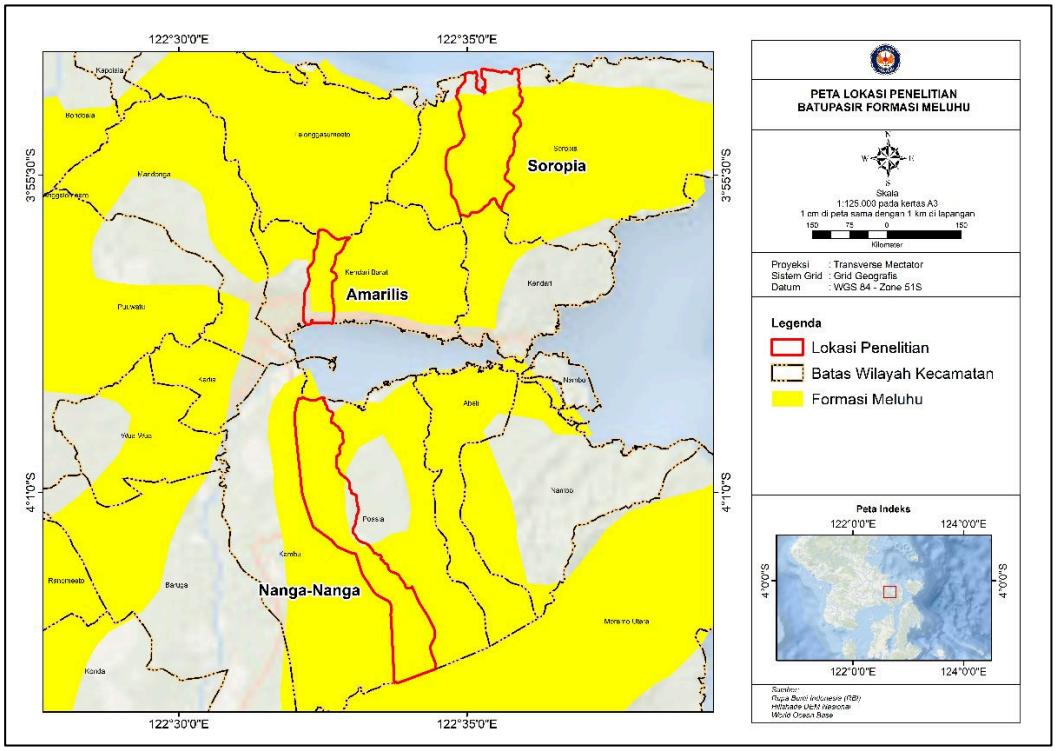
Namun demikian, properti mekanik batupasir ini, khususnya UCS dan hubungannya dengan nilai rebound, masih belum dikaji secara mendalam. Kondisi lapangan Formasi Meluhu yang dicirikan oleh variasi litologi batupasir menjadi dasar pertimbangan dalam mengkaji potensi penggunaan Schmidt hammer sebagai metode estimasi UCS secara cepat. Dengan memahami korelasi ini, diharapkan dapat diperoleh persamaan empiris yang memungkinkan estimasi UCS secara nondestruktif di lapangan. Selain itu, hasil penelitian ini penting sebagai dasar data lapangan pada skala lokal, yang berguna untuk merancang struktur geoteknik di wilayah Sulawesi Tenggara yang banyak tersusun batupasir Formasi Meluhu.

2 Metode Penelitian

Daerah penelitian terletak di tiga lokasi pengambilan sampel yang mewakili penyebaran litologi batupasir Formasi Meluhu, yaitu di daerah; Nanga-Nanga, Kota Kendari (NG); Amarilis (AM), Kota Kendari; serta Soropia (SP), Kabupaten Konawe (Gambar 1) Daerah penelitian dapat dijangkau menggunakan transportasi roda dua maupun roda empat dari Kota Kendari dengan waktu tempuh sekitar 1 jam 30 menit. Ketiga lokasi tersebut dipilih berdasarkan keterdapatan singkapan batupasir yang baik serta variasi kondisi geologi yang dianggap representatif terhadap sebaran Formasi Meluhu. Selain itu, lokasi penelitian memiliki aksesibilitas yang memadai sehingga memudahkan kegiatan pengamatan lapangan dan pengambilan sampel. Kondisi topografi pada masing-masing lokasi bervariasi dari datar hingga berbukit, dengan tutupan vegetasi yang umumnya berupa semak dan hutan sekunder.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif korelasional untuk mengembangkan persamaan estimasi kuat tekan uniaksial UCS batupasir berdasarkan nilai pantulan Schmidt Hammer. Metode ini mencakup dua tahapan pengukuran, yaitu pengukuran nilai pantulan Schmidt Hammer pada permukaan batuan di lapangan dan pengujian UCS di laboratorium. Nilai pantulan (RN) diperoleh dari Schmidt Hammer tipe-N Proceq OS-8000, sedangkan

pengujian UCS dilakukan pada Laboratorium Teknik Geologi Universitas Halu Oleo menggunakan mesin kuat tekan otomatis berkapasitas 3000 ton. Data yang diperoleh dari kedua pengukuran tersebut selanjutnya dianalisis secara statistik untuk membuat model korelasi dan menghasilkan persamaan regresi yang dapat digunakan sebagai metode estimasi nilai UCS batupasir secara praktis di lapangan.



Gambar 1 Sebaran batupasir Formasi Meluhu dan fokus utama daerah studi

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas hasil pemerian litologi, nilai pantulan Schmidt Hammer, dan hasil uji kuat tekan (UCS) batuan. Data sekunder meliputi peta geologi Lembar Kolaka dan Lembar Kendari–Lasusua, serta peta topografi yang dijadikan sebagai peta dasar. Peta dasar tersebut diperoleh dari Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) dan citra DEMNAS dengan resolusi 8 meter (BIG, 2019).

2.1 Schmidt Hammer

Schmidt Hammer merupakan alat uji yang kompak dan ringan, digunakan untuk mengukur kekerasan relatif pada permukaan material, khususnya beton dan batuan. Penggunaannya dapat dilakukan secara in-situ langsung di lapangan maupun pada sampel yang telah dipersiapkan di laboratorium. Alat ini menjadi salah satu metode nondestruktif yang banyak digunakan dalam bidang geoteknik dan geologi teknik karena kemudahannya dalam memperoleh gambaran awal mengenai sifat mekanik material (Ulusay, 2015).

Menurut Rai dkk. (2014), Schmidt Hammer merupakan alat yang banyak digunakan untuk menguji tingkat kekerasan batuan maupun beton. Alat ini dirancang dengan berbagai tingkat energi impak, namun tipe L dan N merupakan jenis yang paling umum dipakai dalam pengujian batuan. Tipe L memiliki energi impak sebesar 0,735 J, yaitu sekitar sepertiga dari energi impak tipe N. Perbedaan ini menentukan penggunaannya, di mana tipe L umumnya diaplikasikan untuk menguji contoh batuan berbentuk silinder di laboratorium, sedangkan tipe N lebih sesuai untuk pengujian pada contoh berukuran besar seperti blok batuan atau langsung pada massa batuan di lapangan.

Schmidt Hammer adalah alat yang mudah digunakan di lapangan. Secara umum, Schmidt Hammer digunakan untuk memperkirakan nilai UCS dalam menentukan kekerasan batuan (Mohammed dkk., 2020). Di lapangan, pengujian kekuatan batuan dilakukan dengan menggunakan Schmidt Hammer untuk mengukur nilai pantulan dari permukaan batuan. Pengujian ini memberikan gambaran kasar mengenai kekuatan permukaan batuan, yang akan digunakan untuk mengestimasi kekuatan batuan secara keseluruhan. Nilai pantulan yang diperoleh akan mencerminkan kekerasan dan elastisitas permukaan batuan (Williams dan Robinson, 1983).

Pengukuran kekerasan permukaan menggunakan Schmidt Hammer dilaksanakan pada singkapan yang berada dalam kondisi relatif segar untuk meminimalkan pengaruh pelapukan. Pemilihan singkapan segar dilakukan sesuai dengan

Copyright © 2025 Rinamu & Saepuloh
This work is licensed under the CC-BY-SA license

prosedur standar pengujian Schmidt Hammer. Menurut Aydin (2009), spesimen yang diuji harus dalam kondisi utuh (bebas dari rekahan yang terlihat), seragam secara petrografi, dan representatif terhadap domain massa batuan. Langkah ini diperlukan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran mencerminkan karakteristik mekanik asli batupasir tanpa bias akibat perubahan fisik maupun kimiawi pada zona lapuk.

2.2 Uji Kuat Tekan Uniaksial (UCS)

Menurut Rai dkk. (2014), UCS merupakan besaran yang menggambarkan nilai tegangan maksimum yang mampu ditahan oleh suatu contoh batuan tepat sebelum mengalami kehancuran (*failure*), tanpa adanya pengaruh tegangan lateral (tegangan pemampatan samping bernilai nol). Secara matematis, kuat tekan uniaksial dapat dihitung menggunakan persamaan 1.

$$\sigma_c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Keterangan:

σ_c = kuat tekan uniaksial (MPa)
P = beban maksimum saat batuan mengalami keruntuhan (N)
A = luas penampang contoh batuan (mm^2 atau m^2)

Untuk memberikan keseragaman dalam pengklasifikasian kekuatan batuan ISRM (2007), menetapkan standar klasifikasi kekuatan batuan berdasarkan nilai UCS. Klasifikasi ini membagi batuan ke dalam tujuh kelas kekuatan, mulai dari sangat lemah sekali (R0) hingga sangat kuat sekali (R6), sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi Kekuatan Batuan Berdasarkan Nilai Uniaxial Compressive Strength (UCS) Menurut ISRM (2007)

Tingkat	UCS (Mpa)	Deskripsi kekuatan
R0	<1	Sangat Lemah Sekali
R1	1-5	Lemah Sekali
R2	5-25	Lemah
R3	25-50	Sedang
R4	50-100	Kuat
R5	100-250	Sangat Kuat
R6	>250	Sangat Kuat Sekali

3 Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengamatan megaskopis pada sampel spesimen, batupasir Formasi Meluhu umumnya memiliki karakteristik warna segar abu-abu kehitaman, warna lapuk abu-abu kecoklatan sampai coklat, tekstur klastik, ukuran butir pasir sedang hingga kasar (Gambar 2), bentuk butir membulat tanggung hingga bulat, tersusun atas mineral kuarsa, feldspar, plagioklas, ortoklas, dan fragmen litik.

Gambar 2 Lokasi pengambilan sampel di daerah penelitian; (a) Soropia (SP), (b) Nanga-Nanga (NG), dan (c) Amarilis (AM)

3.1 Hasil Pengujian Schmidt Hammer

Pengambilan data nilai pantulan (RN) dilakukan secara insitu menggunakan Schmidt Hammer tipe N dengan posisi alat tegak lurus terhadap bidang permukaan batuan (Gambar 3). Setiap pengukuran dilakukan secara berulang pada satu titik amatan untuk memperoleh nilai rata-rata yang representatif dan meminimalkan variabilitas akibat heterogenitas permukaan batuan.

Gambar 3 Kegiatan pengukuran nilai pantulan menggunakan Schmidt Hammer tipe N pada singkapan batupasir Formasi Meluhu

Rekapitulasi hasil pengukuran nilai Rebound Number (RN) rata-rata dari masing-masing lokasi dapat dilihat pada Tabel 2, yang menunjukkan nilai RN pada batupasir Formasi Meluhu berkisar antara 14,8 hingga 22,4. Variasi nilai RN yang teramati antarstasiun pengambilan sampel mengindikasikan adanya heterogenitas sifat fisik dan mekanik batuan. Heterogenitas ini dapat dipengaruhi oleh beberapa

faktor geoteknik, antara lain: (1) tingkat kompaksi dan sementasi antarbutir, (2) derajat pelapukan yang berbeda pada tiap lokasi, serta (3) variasi porositas dan kandungan mineral penyusun batuan (Askaripour dkk., 2022).

Sampel dengan nilai pantulan RN lebih tinggi menunjukkan resistansi permukaan yang lebih besar, yang secara geomekanik berimplikasi pada kekakuan dan kekuatan batuan yang lebih tinggi. Sebaliknya, dominasi nilai rendah pada sebagian besar sampel mengonfirmasi bahwa batupasir Formasi Meluhu pada lokasi penelitian umumnya berada dalam kondisi mekanik yang relatif lemah, kemungkinan akibat intensitas pelapukan yang signifikan atau rendahnya kualitas sementasi.

Dengan demikian, data pengujian Schmidt Hammer ini berfungsi sebagai estimasi pendahuluan terhadap karakteristik mekanik batuan secara insitu, yang selanjutnya dapat digunakan sebagai basis korelasi empiris untuk memperkirakan nilai UCS melalui persamaan konversi yang telah ditetapkan dalam literatur geoteknik, seperti persamaan oleh Deere dan Miller (1966) maupun Aydin (2009).

3.2 Hasil Uji Kuat Tekan Uniaksial

Untuk memperoleh gambaran kuantitatif mengenai karakteristik kekuatan batuan, telah dilakukan pengujian UCS terhadap 6 sampel batupasir dari Formasi Meluhu. Hasil pengujian tersebut direkapitulasi untuk memudahkan analisis serta interpretasi variasi nilai kekuatan antar sampel. Tabel 2 menunjukkan nilai UCS masing-masing sampel beserta klasifikasi kategori kekuatannya.

Nilai UCS batupasir Formasi Meluhu menunjukkan variasi yang cukup signifikan, yaitu berkisar antara 10 hingga 111,89 MPa. Rentang nilai tersebut mengindikasikan bahwa kategori kekuatan batuan bervariasi dari lemah (R1) hingga sangat kuat (R5). Nilai UCS tertinggi diperoleh pada sampel SP 03 sebesar 111,89 MPa yang termasuk dalam kategori sangat kuat, sedangkan nilai terendah terdapat pada sampel NG 04 sebesar 10 MPa yang tergolong dalam kategori lemah. Secara umum, sampel dengan nilai UCS yang lebih tinggi menunjukkan kondisi batuan yang lebih kompak dan memiliki ikatan antar butir yang lebih kuat. Sebaliknya, nilai UCS yang rendah mengindikasikan batuan yang relatif lebih rapuh dan kurang terkonsolidasi.

Tabel 2 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan batupasir Formasi Meluhu dan nilai pantulan (RN) Schmidt Hammer

Kode Sampel	RN	UCS (MPa)	Kelas Kekuatan
SP 01	19,6	67,62	Kuat
SP 03	22,4	111,89	Sangat Kuat
NG 04	14,8	10	Lemah
NG 05	15,8	10,66	Lemah
AM 07	18,6	24,41	Lemah
AM 08	19,6	27,53	Sedang

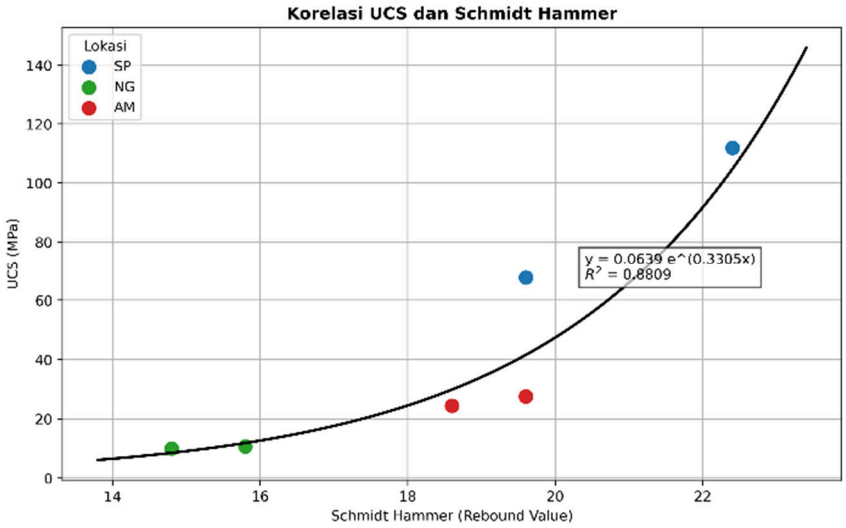
3.3 Korelasi Nilai Rebound Schmidt Hammer Dan Kuat Tekan Uniaksial (UCS)

Untuk melihat hubungan antara kekuatan batuan di lapangan dan hasil uji laboratorium, dilakukan perbandingan antara nilai Schmidt Hammer dengan nilai kuat tekan uniaxial (UCS) dari sampel batupasir Formasi Meluhu (Tabel 2). Perbandingan ini bertujuan untuk melihat apakah perubahan yang terjadi pada nilai pantulan Schmidt Hammer berkorelasi positif dengan perubahan nilai hasil uji kuat tekan uniaksial UCS.

Berdasarkan Tabel 2, dapat diidentifikasi adanya hubungan antara nilai UCS dan RN Schmidt Hammer pada sampel batupasir Formasi Meluhu. Variasi nilai Schmidt Hammer yang berkisar antara 14,8 sampai 22,4 menunjukkan adanya perbedaan tingkat kekompakan dan derajat sementasi batuan, yang selanjutnya berpengaruh terhadap nilai UCS yang diperoleh. Nilai UCS yang terukur berkisar antara 10 hingga 111,89 MPa.

Hubungan antara kedua parameter tersebut dapat dijelaskan melalui persamaan korelasi eksponensial $\mathbf{UCS} = 0{,}0639e^{0{,}3305RN}$, yang menunjukkan bahwa peningkatan nilai pantulan Schmidt Hammer cenderung diikuti oleh peningkatan nilai UCS secara eksponensial (Gambar 4). Fungsi eksponensial ini juga dijumpai pada Aydin (2009) dan Sabri dkk. (2025). Hasil korelasi antara UCS dan RN Schmidt Hammer juga menunjukkan korelasi positif dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0{,}89$. Hal ini mengindikasikan bahwa korelasi UCS dan RN sangat kuat, karena nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa hampir 89% variasi nilai UCS dapat dijelaskan oleh perubahan RN. Pola ini mengindikasikan bahwa Schmidt Hammer dapat digunakan sebagai pendekatan awal dalam memperkirakan UCS secara tidak langsung. Namun, variasi data yang cukup signifikan pada beberapa sampel menunjukkan adanya isu terkait akurasi prediksi, sehingga diperlukan penambahan data untuk meningkatkan reliabilitas model korelasi yang dihasilkan.

Copyright © 2025 Rinamu & Saepuloh
This work is licensed under the CC-BY-SA license



Gambar 4 Korelasi antara nilai UCS dan dan nilai pantulan (RN) Schmidt Hammer

4 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan mengkaji hubungan antara nilai pantulan RN Schmidt Hammer dan Kuat Tekan Uniaksial (UCS) pada batupasir Formasi Meluhu di Sulawesi Tenggara, dengan pengambilan sampel di tiga lokasi, yaitu Nanga-Nanga dan Amarilis (Kota Kendari), serta Soropia (Kabupaten Konawe). Variasi sifat mekanik batupasir antarlokasi dipengaruhi oleh perbedaan tingkat pelapukan, kualitas sementasi, dan komposisi mineral. Hasil pengujian Schmidt Hammer tipe N secara insitu menghasilkan nilai pantulan antara 14,8 hingga 22,4, sedangkan pengujian UCS menunjukkan rentang nilai yang jauh lebih lebar, yaitu antara 10 hingga 111,89 MPa, mulai dari kategori lemah (R2) hingga sangat kuat (R5). Perbedaan rentang nilai yang mencolok ini mencerminkan heterogenitas kondisi fisik dan mekanik batupasir Formasi Meluhu di setiap lokasi penelitian.

Melalui analisis regresi, diperoleh persamaan korelasi eksponensial UCS = $0{,}0639e^{(0{,}3305RN)}$ dengan koefisien determinasi R^2 = 0,89, yang berarti sekitar 89% variasi UCS dapat dijelaskan oleh nilai pantulan Schmidt Hammer. Hasil ini mengindikasikan hubungan yang sangat kuat antara kedua variabel tersebut, sehingga Schmidt Hammer berpotensi digunakan sebagai metode estimasi UCS yang praktis, cepat, dan ekonomis sebagai alternatif pengganti uji laboratorium konvensional yang bersifat destruktif dan memerlukan biaya tinggi.

Meskipun demikian, hasil penelitian ini perlu ditafsirkan secara hati-hati. Sampel dari lokasi Nanga-Nanga (NG 04 dan NG 05) menunjukkan ketidakkonsistenan, di mana nilai Schmidt Hammer yang relatif serupa dengan sampel lain justru menghasilkan nilai UCS yang jauh lebih rendah, yang diduga disebabkan oleh tingkat pelapukan tinggi, variasi sementasi, atau heterogenitas internal sampel. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar serta kontrol kualitas yang lebih ketat, agar persamaan korelasi yang dihasilkan dapat benar-benar merepresentasikan karakteristik batupasir Formasi Meluhu secara menyeluruh.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini merupakan luaran hibah penelitian yang diberikan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Halu Oleo melalui Skema Penelitian Dosen Pemula Internal (PDPI). Hibah diberikan kepada Amritzal Nur Firdaus, dengan nomor hibah SP DIPA-139.03.2.693377/2025 dan 211/UN29.23/PG/2025.

Referensi

Askaripour, M., Saeidi, A., Mercier-Langevin, P., & Rouleau, A. (2022). A Review of Relationship between Texture Characteristic and Mechanical Properties of Rock. Geotechnics, 2(1), pp. 262–296. https://doi.org/10.3390/geotechnics2010012

Aydin, A. 2009. ISRM Suggested method for determination of the Schmidt hammer rebound hardness: Revised version. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 46(3), pp. 627–634. https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2008.01.020

Aydin, A. & Basu, A. 2005. The Schmidt hammer in rock material characterization. Engineering Geology, 81(1), pp. 1–14. https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2005.06.006

Basu, A. & Aydin, A. 2004. A method for normalization of Schmidt hammer rebound values. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 41(7), pp. 1211–1214. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2004.05.001

BIG. 2019. Seamless digital elevation model (DEM) dan Batimetri Nasional [Online]. Badan Informasi Geospasial. URL: https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/ [diakses pada 23 Agustus 2025].

Deere, D. U., & Miller, R. P. (1966). Engineering classification and index properties for intact rock. In Technical Report, Air Force Weapons Laboratory, 1, pp. 65–116.

ISRM 2007. The Complete ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 1974-2006. Ankara, Turkey, ISRM Turkish National Group and the ISRM.

Mohammed, D. A., Alshkane, Y. M., & Hamaamin, Y. A. (2020). Reliability of empirical equations to predict uniaxial compressive strength of rocks using Schmidt hammer. Georisk: Assessment and Management of Risk for Engineered Systems and Geohazards, 14(4), pp. 308–319. https://doi.org/10.1080/17499518.2019.1658881

Rai, M. A., Kramadibrata, S., & Wattimena, R. K. 2014. Mekanika Batuan. Bandung, Penerbit ITB.

Pappang, R. F., Trides, T., & Pontus, A. J. 2024. Analisis Hubungan Nilai Rebound Schmidt Hammer Dengan Nilai Uniaxial Compressive Strength (UCS) Pada Batupasir Formasi Balikpapan Dan Pulaubalang. Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik, 2(4), pp. 210–220. https://doi.org/10.61132/venus.v2i4.415

Sabri, M. S., Verma, A. K. & Singh, T. N. 2025. Direct and indirect methods for uniaxial compressive strength estimation in various geo-environments: A review. Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, 17(12), pp. 8241–8275. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jrmge.2025.01.050

Surono & Bachri, S. 2002. Stratigraphy, sedimentation and palaeogeographic significance of the Triassic Meluhu Formation, Southeast arm of Sulawesi, Eastern Indonesia. Journal of Asian Earth Sciences, 20(2), pp. 177–192. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1367-9120(01)00037-2

Tandon, R. S., & Gupta, V. (2015). Estimation of strength characteristics of different Himalayan rocks from Schmidt hammer rebound, point load index, and compressional wave velocity. Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 74(2), pp. 521–533. https://doi.org/10.1007/s10064-014-0629-1

Torabi, S. R., Ataei, M., & Javanshir, M. (2011). Application of Schmidt rebound number for estimating rock strength under specific geological conditions. Journal of Mining and Environment, 1(2), pp. 1-8. https://doi.org/10.22044/jme.2011.9

Ulusay, R. (2015). The ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 2007-2014. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07713-0

Williams, R. B. G., & Robinson, D. A. (1983). The effect of surface texture on the determination of the surface hardness of rock using the schmidt hammer. Earth Surface Processes and Landforms, 8(3), pp. 289–292. https://doi.org/10.1002/esp.3290080311

Copyright © 2025 Rinamu & Saepuloh
This work is licensed under the CC-BY-SA license