

**ANALISIS KEMAMPUAN PASIR DARI PANTAI NIRWANA KOTA PADANG DAN
PASIR DARI PANTAI KAWASAN MANDEH PESISIR SELATAN SEBAGAI PENGGANTI PASIR
OTTAWA DALAM PENGUJIAN *SANDCONE***

***ANALYSIS OF THE CAPABILITY OF SAND FROM NIRWANA BEACH AT PADANG CITY AND
SAND FROM MANDEH BEACH AT PESISIR SELATAN AS SUBSTITUTES FOR OTTAWA SAND IN
SANDCONE TESTING***

**Sicilia Afriyani^{*1}, Afrizal Putra Prices², Angga Putra Arlis³, Wahyu Araska⁴, Vero Gusri Vernando⁵,
Alya Miftahul Husni⁶, Effendi⁷, Winda Fitria⁸**

^{1,2,3,4,5,7,8} Dosen, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang

⁶ Mahasiswa, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Padang

Korespondensi: *sicilia@pnp.ac.id

ABSTRAK

Pasir Ottawa telah lama digunakan sebagai bahan standar dalam berbagai pengujian laboratorium geoteknik, termasuk dalam pengujian distribusi ukuran butir atau analisa Sand Cone. Pasir ini dikenal karena keseragaman ukuran butir, kemurnian, dan sifat fisik yang stabil yang kemudian menjadikannya pilihan utama dalam pengujian dan penelitian dalam bidang geoteknik. Penelitian mengenai penggunaan pasir pantai sebagai pengganti pasir Ottawa fokus pada apakah pasir pantai Nirwana dan Pantai Kawasan Mandeh diharapkan dapat memberikan hasil yang sebanding dalam pengujian Sand Cone. Penelitian ini diawali dengan menentukan topik pembahasan yang akan penulis teliti yaitu dengan cara mengidentifikasi masalah-masalah apa yang belakangan ini sering berhubungan dengan kondisi sehari-hari. Kemudian melakukan studi literatur terkait penelitian yang akan dilakukan. Kemudian dilakukan pengujian terhadap sampel yang telah dikumpulkan, lalu dibandingkan dan dianalisis hasil pengujian. Kemudian dilakukan pengolahan data dan analisa, diperoleh Nilai berat jenis pasir Nirwana (2,77) dan pasir Mandeh (2,72) relatif mendekati pasir Ottawa ($\pm 2,65$). Dari segi Cu, pasir Nirwana (2,34) lebih mendekati pasir Ottawa (2,17) dibandingkan Mandeh (2,94). Dari segi Cc, pasir Nirwana (0,72) lebih baik dibandingkan Mandeh (0,66), meskipun keduanya masih di bawah nilai ideal (1–3). Secara keseluruhan, pasir Nirwana lebih potensial digunakan sebagai alternatif pengganti pasir Ottawa, dengan catatan perlu perbaikan gradasi.

Kata Kunci: Pengujian *Sand Cone*, Pasir Ottawa, Pasir Pengganti, Geoteknik

ABSTRACT

Ottawa sand has long been used as a standard material in geotechnical laboratory tests, particularly in grain size distribution and Sand Cone tests, due to its uniform particle size, purity, and stable physical properties. This study explores the potential of using beach sand from Nirwana and Mandeh as substitutes for Ottawa

Analisis Kemampuan Pasir Dari Pantai., Sicilia Afriyani⁽¹⁾, Afrizal Putra Prices⁽²⁾, Angga Putra Arlis⁽³⁾, Wahyu Araska⁽⁴⁾, Vero Gusri Vernando⁽⁵⁾, Alya Miftahul Husni⁽⁶⁾, Effendi⁽⁷⁾, Winda Fitria⁽⁸⁾

sand. The research process began with problem identification, followed by a literature review, sample collection, laboratory testing, and data analysis. The results show that the specific gravity of Nirwana sand (2.77) and Mandeh sand (2.72) are relatively close to Ottawa sand (± 2.65). In terms of the coefficient of uniformity (C_u), Nirwana sand (2.34) is closer to Ottawa sand (2.17) compared to Mandeh sand (2.94). Regarding the coefficient of curvature (C_c), Nirwana sand (0.72) performs better than Mandeh sand (0.66), although both remain below the ideal range (1–3). Overall, Nirwana sand demonstrates greater potential as an alternative to Ottawa sand, with improvements in gradation recommended to achieve optimal performance.

Keywords: *Sand Cone Test, Ottawa Sand, Replacement Sand, Geotechnics*

PENDAHULUAN

Pasir Ottawa telah lama digunakan sebagai bahan standar dalam berbagai pengujian laboratorium geoteknik, termasuk dalam pengujian distribusi ukuran butir atau analisa *Sand Cone*. Pasir ini dikenal karena keseragaman ukuran butir, kemurnian, dan sifat fisik yang stabil yang kemudian menjadikannya pilihan utama dalam pengujian dan penelitian dalam bidang geoteknik. Pasir Ottawa memiliki ukuran butir yang seragam dengan bentuk butir yang bulat mempermudah dalam perhitungan hasil pengujian dan memberikan kepastian dalam pengujian distribusi ukuran butir tanah (*Sand Cone*).

Meski kualitas pasir Ottawa menjadikannya bahan standar terbaik yang dibutuhkan dalam pengujian, harga yang tinggi dan keterbatasan pasokan seringkali menjadi kendala terutama bagi wilayah yang tidak memiliki akses mudah ke sumber pasir jenis ini. Pasir Ottawa tidak diproduksi secara lokal di banyak daerah oleh karena itu harganya jauh lebih mahal dibandingkan dengan pasir lokal seperti pasir di Pantai Nirwana dan Pantai Kawasan Mandeh. Selain itu pengadaan pasir Ottawa yang terbatas seringkali menyebabkan kesulitan bagi institusi pendidikan, perusahaan konstruksi dan laboratorium pengujian tanah untuk mengakses pasir ini dalam jumlah besar dengan biaya yang wajar. Bahkan tidak jarang pasir Ottawa ini dipakai berkali-kali untuk pengujian di laboratorium.

Berdasar hal di atas muncul dorongan untuk mencari alternatif pasir yang lebih terjangkau namun tetap mampu menghasilkan hasil pengujian yang akurat dan dapat diandalkan. Pasir pantai yang umumnya terdapat dipesisir seringkali diprediksi sebagai alternatif yang potensial. Meskipun pasir pantai tidak memiliki keseragaman yang sama dengan pasir Ottawa, namun pasir pantai memiliki karakteristik fisik yang cukup mirip dengan pasir Ottawa.

Penelitian mengenai penggunaan pasir pantai sebagai pengganti pasir Ottawa fokus pada apakah

pasir pantai Nirwana dan Pantai Kawasan Mandeh dapat memberikan hasil yang sebanding dalam pengujian *Sand Cone*. Oleh karena itu penting melakukan analisis yang cermat mengenai perbedaan karakteristik fisik dan mekanis antara pasir Ottawa dengan Pasir Pantai Nirwana maupun Pasir Kawasan Mandeh, serta dampaknya terhadap akurasi hasil pengujian. Harapannya, dengan analisis yang lebih mendalam, alternatif seperti pasir pantai dapat membuka lebih banyak peluang dan memberikan dampak positif dalam penghematan biaya sambil menjaga keakuratan dan reliabilitas pengujian dalam bidang geoteknik.

TINJAUAN PUSTAKA

Sand Cone

Metode *Sand Cone* biasa digunakan untuk menentukan kepadatan tanah di lapangan dengan cara mengukur volume tanah yang digantikan oleh pasir yang diukur dengan cara tertentu. (SNI 03-2828-1992)

Secara sederhana, *Sand Cone* adalah alat yang membantu dalam mengukur seberapa padat atau rapat tanah di lokasi tertentu, yang merupakan parameter penting dalam proyek-proyek konstruksi, terutama yang melibatkan fondasi dan kestabilan struktur.

Bahan utama pengujian *Sand Cone* berupa pasir Ottawa yang bersifat bersih, kering, keras, serta tidak mempunyai bahan pengikat sehingga mampu mengalir tanpa adanya hambatan. Pasir Ottawa juga memiliki berat jenis tetap dalam kondisi apapun sehingga dijadikan material untuk mengukur kepadatan tanah dilapangan dengan metode *Sand Cone*. Menurut Ida Hadijah-2015 syarat pasir yang digunakan dalam pengujian *Sand Cone* yaitu pasir yang tertahan di saringan nomor 200 dan lolos saringan nomor 10.

Analisa Saringan

Analisa saringan adalah mengayak dan menggetarkan contoh tanah melalui suatu set ayakan/saringan dimana lubang-lubang ayakan tersebut makin kecil secara berurutan. Ukuran butiran ditentukan dengan menyaring sejumlah tanah melalui seperangkat saringan yang disusun dengan lobang yang paling besar berada paling atas, dan makin kebawah makin kecil. Jumlah tanah yang tertahan pada saringan tertentu disebut sebagai salah satu dari butiran contoh tanah itu. Ukuran yang ditunjukkan oleh saringan yang ditinjau dan ukuran yang ditunjukkan oleh saringan yang langsung berada di atasnya (Politeknik Negeri Padang, 2024).

Di dalam analisa saringan, D10 yang disebut ukuran efektif (effective size), didefinisikan sebagai berat butiran yang mempunyai diameter butiran lebih kecil dari ukuran tertentu. Misalnya $D10 = 0,5$ mm, berarti 10% dari berat butiran total berdiameter kurang dari 0,5 mm. Dengan cara yang sama, D30 dan D60 didefinisikan seperti cara tersebut. Kemiringan dan bentuk umum dari kurva distribusi dapat dinyatakan dengan keseragaman (Cu) dan koefisien gradasi (Cc). Untuk pasir, tanah bergradasi baik jika $1 < Cc < 3$ dengan $Cu > 4$. Kerikil bergradasi baik jika $1 < Cc < 3$ dengan $Cu > 6$. Bila persyaratan Cc telah terpenuhi, dan nilai Cu > 15 , maka tanah termasuk bergradasi baik.

Kadar Air

Berat Jenis tanah adalah angka perbandingan antara berat isi butir tanah dengan berat isi air suling pada volume yang sama dan suhu tertentu. Berat jenis tanah sangat penting diketahui yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan-perhitungan mekanika tanah. Pengujian berat jenis tanah menggunakan standar ASTM D654-92 (1994)

Untuk menghitung besarnya Gs digunakan rumus :

$$GS = (W2 - W1) / (W4 - W1) - (W3 - W2) \times K \quad (1)$$

Dimana:

W1 = Berat Piknometer (gram)

W2 = Berat Piknometer dan tanah kering (gram)

W3 = Berat Piknometer.tanah dan air (gram)

W4 = Berat Piknometer dan air (gram)

K = Hubungan antara kerapatan relatif air dan faktor konversi K dalam Temperatur

METODE

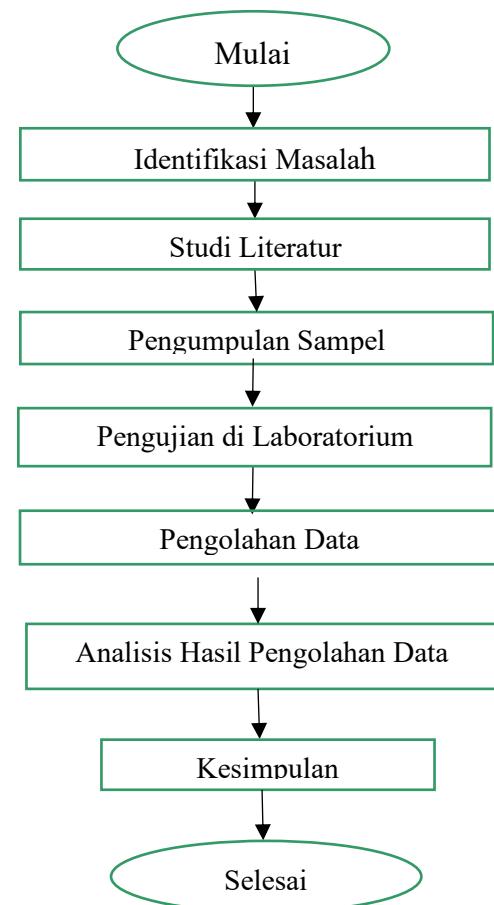
Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di Pantai Nirwana dan Pantai Kawasan Mandeh, kemudian sampel dibawa ke Labor Pengujian Tanah Politeknik Negeri Padang.

Alur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan pengumpulan sampel terkait dengan penelitian, Kemudian dilakukan pengujian terhadap sampel yang telah dikumpulkan, lalu dibandingkan dan dianalisis apakah hasil pengujian sesuai dengan yang diharapkan.

Alur penelitian dapat dijelaskan dengan gambar berikut ini:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Analisis Kemampuan Pasir Dari Pantai., Sicilia Afriyani⁽¹⁾, Afrizal Putra Prices⁽²⁾, Angga Putra Arlis⁽³⁾, Wahyu Araska⁽⁴⁾, Vero Gusri Vernando⁽⁵⁾, Alya Miftahul Husni⁽⁶⁾, Effendi⁽⁷⁾, Winda Fitria⁽⁸⁾

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Karakteristik

Penelitian ini membandingkan sifat fisik pasir dari Pantai Nirwana (Kota Padang) dan Pantai Kawasan Mandeh (Pesisir Selatan) dengan pasir Ottawa yang umumnya digunakan sebagai standar dalam pengujian sand cone. Parameter utama yang diuji meliputi berat jenis (bj), koefisien uniformitas (Cu), dan koefisien gradasi (Cc)

Tabel 1. Hasil Pengujian Laboratorium

Jenis Pasir	Bj Rata-rata	Cu	Cc
Pasir Mandeh	2,72	2,941	0,662
Pasir Nirwana	2,77	2,340	0,720
Pasir Ottawa (standar)	≈2,65*	2,170	1,040

Sumber: Peneliti (2025)

Analisa Berat Jenis (BJ)

Berat jenis merupakan parameter dasar yang menggambarkan massa relatif partikel tanah terhadap air. Berdasarkan tabel di atas, pasir Nirwana memiliki bj 2,77, sedangkan pasir Mandeh 2,72. Keduanya lebih tinggi dibandingkan pasir Ottawa (2,65). Perbedaan ini masih dalam batas wajar, sebab variasi mineral penyusun pasir dapat memengaruhi berat jenis. Kandungan mineral berat pada pasir pantai di Sumatra Barat dapat meningkatkan nilai bj dibandingkan pasir silika murni seperti Ottawa.

Analisis Koefisien Uniformitas (Cu)

Koefisien uniformitas (Cu) menunjukkan tingkat keseragaman distribusi ukuran butiran. Pasir Ottawa memiliki nilai Cu = 2,17 yang menandakan pasir ini relatif seragam. Pasir Nirwana memiliki Cu = 2,34 yang masih sangat dekat dengan nilai Ottawa. Sedangkan pasir Mandeh memiliki Cu = 2,94 yang lebih tinggi, menandakan distribusi ukuran butiran yang lebih lebar.

Analisis Koefisien Gradasi (Cc)

Koefisien gradasi (Cc) ideal untuk tanah bergradasi baik adalah 1–3. Pasir Ottawa memiliki Cc = 1,04 yang sesuai dengan kriteria. Pasir Nirwana memiliki Cc = 0,72, sedangkan pasir Mandeh 0,66. Keduanya di bawah nilai ideal, namun pasir Nirwana lebih mendekati Ottawa.

Perbandingan dengan Standar

Berdasarkan ASTM D1556 dan pedoman Bina Marga, syarat pasir standar untuk pengujian sand cone adalah: pasir harus bersih, memiliki gradasi seragam, dan nilai Cc mendekati 1. Pasir Ottawa memenuhi seluruh kriteria. Pasir Nirwana cukup mendekati kriteria, sementara pasir Mandeh kurang sesuai karena nilai Cu tinggi dan Cc rendah.

Interpretasi Teknis

Pemanfaatan pasir lokal sebagai pengganti pasir Ottawa bermanfaat dari sisi ketersediaan material dan efisiensi biaya. Pasir Nirwana berpotensi digunakan karena Cu mendekati standar, meski perlu penyaringan tambahan. Pasir Mandeh kurang direkomendasikan tanpa pengolahan lebih lanjut.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian di Laboratorium yang kemudian dilakukan pengolahan data dan analisa, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Nilai berat jenis pasir Nirwana (2,77) dan pasir Mandeh (2,72) relatif mendekati pasir Ottawa (≈2,65).
- b. Dari segi Cu, pasir Nirwana (2,34) lebih mendekati pasir Ottawa (2,17) dibandingkan Mandeh (2,94).
- c. Dari segi Cc, pasir Nirwana (0,72) lebih baik dibandingkan Mandeh (0,66), meskipun keduanya masih di bawah nilai ideal (1–3).
- d. Secara keseluruhan, pasir Nirwana lebih potensial digunakan sebagai alternatif pengganti

Analisis Kemampuan Pasir Dari Pantai., Sicilia Afriyani⁽¹⁾, Afrizal Putra Prices⁽²⁾, Angga Putra Arlis⁽³⁾, Wahyu Araska⁽⁴⁾, Vero Gusri Vernando⁽⁵⁾, Alya Miftahul Husni⁽⁶⁾, Effendi⁽⁷⁾, Winda Fitria⁽⁸⁾

pasir Ottawa, dengan catatan perlu perbaikan gradasi.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. (2017). ASTMD-2216-17: Standard Test Method for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock. ASTM International.
- Craig, B. (1991). Mekanika Tanah. Jakarta: Erlangga.
- Fadhilah, A. (2023). Analisis Pengujian Berat Jenis Tanah Sampel Batu Lempung dan Batu Pasir Pada Nomor Titik Bor RA04 PT. Bukit Asam, Tbk. *JITS*, 1(1), 19-23.
- Hajidah, I. (2015). Analisis Kepadatan Lapangan dengan Sand Cone pada Kegiatan Peningkatan Struktur Jalan Tegineneng-Batas Kota Metro. *TAPAK*, 4(2), 87-88.
- Hardiyatmo, S. (2003). Ilmu Mekanika Tanah II. *Gadjah Mada University Press*, 10-25.
- Haryanti, U. (2014). Karakteristik Fisik Tanah Kawasan Budidaya Sayuran Dataran Tinggi, Hubungannya dengan Strategi Pengelolaan Lahan. 125-138.
- Listyawan, A. B. (2017). Mekanika Tanah dan Rekayasa Pondasi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nasional, B. S. (1990). Metode Pengujian Berat Jenis Pasir. SNI No. 03:1970. *Badan Standarisasi Nasional*.
- Nasional, B. S. (1992). Metode Pengujian Kepadatan Lapangan Dengan Alat Konus Pasir. SNI No. 03:2828. *Badan Standarisasi Nasional*.
- Nasional, B. S. (1998). Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Aggregat. SNI No. 03:4808. *Badan Satndarisasi Nasional*.
- Padang, P. N. (2024). Bahan Ajar Praktikum Laboratorium Pengujian Bahan. Padang.
- Padang, P. N. (2024). Bahan Ajar Praltilum Mekanika Tanah.
- Safrina, S., Qunik, W., & Dian, N. (n.d.). Analisis Kepadatan Lapangan Menggunakan Uji Sang Cone pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Keyongan-Batas Kab. Sragen R.205. 355-360.