

PENGENALAN DAN PELATIHAN PENGAMBILAN SAMPEL TANAH DISTURBED DAN UNDISTURBED UNTUK SISWA SMK 7 BIDANG KEAHLIAN KONSTRUKSI JALAN, IRIGASI, DAN JEMBATAN

Baiq Heny Sulistiawati ¹⁾, Primasiwi Harprastanti ^{1*)}, Leily Fatmawati ¹⁾, Anung Suwarno ¹⁾, Karnawan Joko Setyono ¹⁾, Puji Wahyumi ¹⁾, Sudarmono ¹⁾, Wildana Latif Mahmudi ¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Semarang
Jln. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Kota Semarang 50275
*E-mail: primasiwi.harprastanti@polines.ac.id

ABSTRAK

One of the challenges faced by students from SMK is the learning atmosphere and learning system applied by PTV. This is due to the gap between the SMK curriculum and PTV. State Vocational High School (SMKN) 7 Semarang is one of the vocational schools located in the city of Semarang. SMKN 7 Semarang has 8 expertise competencies, one of which is competence in the field of civil engineering, namely Building Construction, Sanitation and Maintenance (KGSP) and Road, Irrigation, and Bridge Construction (KJIJ). Students of SMKN 7 Semarang already have a basic understanding of civil engineering, but when they enter the PTV world, they still experience difficulties in several fields. Therefore, to bridge and fill the gap from the SMK curriculum to PTV, it is necessary to introduce and train related fields of civil engineering, one of which is field testing. Semarang State Polytechnic as one of the universities has competent human resources to provide solutions to these problems. The PKM team provided introduction and training on the use of hand drill and vane shear tools used for soil testing. The hand drill is used to take disturbed and undisturbed soil samples, while the shear vane is used to determine the shear condition of the soil. After conducting the introduction and training activities, students can better understand how to use the test equipment. In addition, students also understand better in analyzing soil data obtained from testing.

Keyword: Hand bor, vane shear, soil sampling.

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 7 Semarang merupakan salah satu sekolah SMK yang berada di Kota Semarang. SMKN 7 Semarang terletak di Jalan Pahlawan No.1, Mugassari, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang. SMKN 7 Semarang memiliki delapan kompetensi bidang keahlian, dua diantaranya merupakan kompetensi di bidang teknik sipil yaitu Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan (KGSP) serta Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan (KJIJ).

Politeknik Negeri Semarang (Polines) merupakan salah satu PTV yang memiliki 5 jurusan salah satunya

yaitu Teknik Sipil. Mayoritas sumber daya calon mahasiswa yang masuk ke Polines merupakan siswa lulusan SMK. Khususnya di jurusan Teknik Sipil Polines mahasiswa yang berasal dari lulusan SMK juga cukup banyak, salah satunya adalah lulusan SMKN7 Semarang.

Salah satu tantangan yang dihadapi mahasiswa yang berasal dari SMKN 7 Semarang adalah suasana pembelajaran dan sistem pembelajaran yang diterapkan PTV. Hal ini disebabkan karena adanya celah antara kurikulum SMK dengan PTV. Siswa SMKN 7 Semarang sudah memiliki pemahaman dasar terkait kompetensi bidang teknik

sipil, tetapi ketika memasuki dunia PTV masih mengalami kesulitan dalam beberapa bidang. Oleh karena itu untuk menjembatani dan mengisi celah dari kurikulum SMK ke PTV diperlukan pengenalan dan pelatihan terkait kompetensi bidang teknik sipil, salah satunya adalah kompetensi pengambilan sampel tanah *disturbed* dan *undisturbed*.

BAHAN DAN METODE

Langkah pertama yang harus dilakukan dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat adalah persiapan dengan melakukan koordinasi dengan seluruh tim pengabdian. Selanjutnya melakukan koordinasi dengan mitra dan pihak terkait. Koordinasi dengan mitra dan pihak terkait menggunakan metode FGD. Koordinasi dilakukan secara tatap muka dengan memperhatikan dan melaksanakan protokol kesehatan.

Kegiatan selanjutnya yaitu survei pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui kurikulum di SMKN 7 Semarang. Survei ini juga bertujuan untuk mendapatkan gambaran terkait kurikulum yang diterapkan di SMK sehingga tim peneliti dapat memetakan celah antara kurikulum SMK dengan Jurusan Teknik Sipil Polines. Pada penelitian ini, data primer yang digunakan didapatkan dari kuesioner yang dibagikan kepada para siswa sebagai responden, sehingga dihasilkan efektifitas pelatihan yang didapatkan oleh para responden. Operasional variabel atau pendefinisian secara operasional untuk suatu konsep agar dapat diukur, sehingga dicapai dengan melihat dimensi - dimensi, permukaan, dan ciri yang ditunjukkan oleh konsep tersebut, serta analisis dapat diobservasi dan diukur (Aritonang, 2011).

Modul pelatihan berisi materi, cara penggunaan alat uji, dan analisis hasil pengujian yang dibuat singkat, padat,

dan jelas. Modul berisi materi pengambilan sampel tanah *disturbed* dan *undisturbed* menggunakan alat *hand bor*. Modul juga berisikan penggunaan alat *vane shear* (clayton dkk, 1995).

Kegiatan pelatihan akan dilaksanakan dalam dua tahap. Tahap pertama pembekalan materi terkait pengambilan sampel tanah *disturbed* dan *undisturbed* yang akan dilaksanakan secara online melalui zoom meeting. Tahap yang kedua yaitu pelatihan penggunaan alat *hand bor* untuk pengambilan sampel tanah *disturbed* dan *undisturbed*.

Alat yang digunakan dalam pelatihan adalah

Hand bor

Pemboran manual / pemboran tangan (*hand bor*) merupakan suatu metode pemboran paling sederhana dan ekonomis pada kedalaman yang dangkal. Pemboran tangan dilakukan dengan menekan dan memutar *hand bor* masuk ke dalam tanah dasar. Kemampuan *hand bor* terbatas dan hanya cocok untuk kedalaman yang dangkal dan tidak sesuai digunakan untuk pemboran di bawah muka air tanah. Metode ini digunakan pada kondisi tanah lunak dan tanah yang memiliki nilai kohesi seperti lempung. Peralatan bor tangan adalah peralatan ringan sehingga penggunaan alat ini efektif untuk digunakan pada daerah yang terpencil dimana sulit untuk transportasi alat berat. Kelebihan dari *hand bor* adalah sederhana, mudah dioperasikan, dan gangguan terhadap tanah minimal.

Selain untuk mengetahui kedalaman tanah dan kedalaman muka air tanah, pengeboran dengan bor tangan dilakukan untuk mendapatkan *sample* tanah, baik sampel tanah pada kondisi terganggu (*disturbed sample*) maupun kondisi tidak terganggu (*undisturbed*

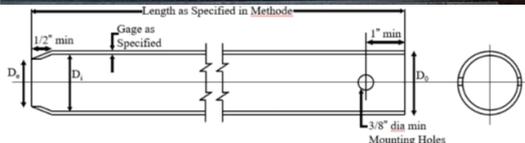
sample). Alat *hand bor* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat *Hand bor*

Tabung Pengambilan Sampel Tak Terganggu

Sampel tanah tidak terganggu (*undisturbed sample*) atau disebut juga sampel tanah asli yaitu suatu sampel tanah yang masih menunjukkan sifat asli dari tanah yang ada. Sampel tanah ini tidak mengalami perubahan dalam struktur dan kadar air ataupun susunan kimianya. Pengambilan sampel tanah tidak terganggu dapat dilakukan dengan menggunakan tabung baja tipis (ASTM D 1587-00). Adapun syarat dari tabung baja tipis ini yaitu memenuhi ketentuan *inside clearance ratio*. Gambar 2 menjelaskan jenis tabung yang digunakan dalam pengambilan sampel tidak terganggu.



Gambar 2. Tabung Pengambilan Sampel Tak Terganggu

Vane shear

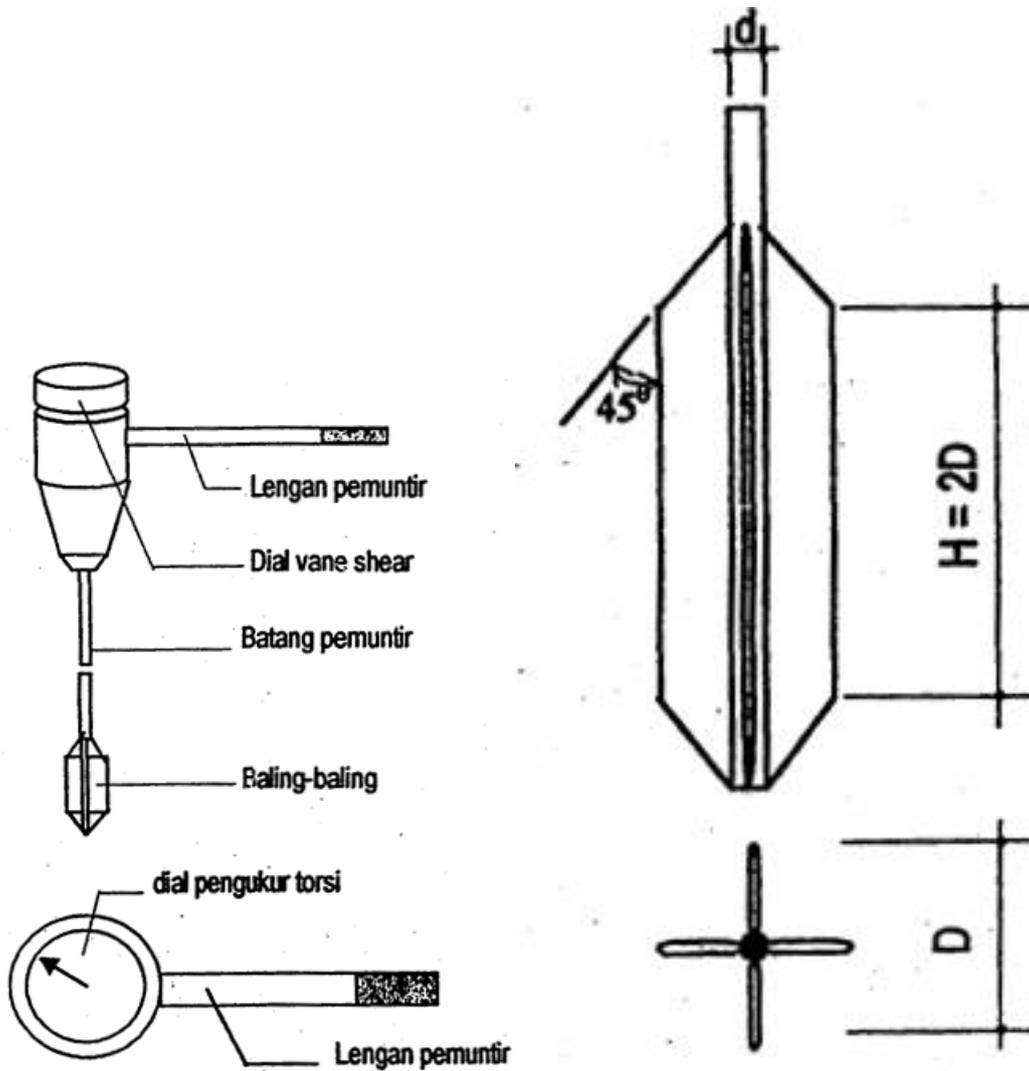
Pengujian ini dimaksudkan untuk sebagai pegangan dan acuan dalam pengujian lapangan mengenai parameter

kekuatan geser tanah berkoheisi dengan cara uji geser baling (SNI 03-2487-1991). Pada pengujian ini alat yang dilakukan adalah alat uji geser baling (*vane shear*) (Gambar 3) yang memiliki rangkaian sebagai berikut:

1. Baling harus berdaun empat, berbentuk runcing bersudut 90° atau persegi empat dengan ukuran-ukuran.
2. Batang pemuntir yang berfungsi menghubungkan baling dengan alat pemuntir, harus mempunyai diameter cukup agar tidak tertekuk (bengkok) pada saat ditekan atau terpuntir ketika pengujian dilaksanakan.
3. Kerangka batang pemuntir digunakan untuk mencegah gesekan antara batang-batang pemuntir dan pipa pelindung lubang bor / dinding lubang bor.
4. Apabila kerangka batang pemuntir tidak digunakan, maka pasanglah bantalan peluru pada pipa pemuntir di setiap interval 3,00 m, untuk mencegah kemungkinan batang terdorong ke samping.
5. Alat pemuntir baling yang berfungsi untuk memuntir batang - batang pemuntir baling, dengan ketentuan:
 - a. Harus teliti dalam pembacaan momen puntir.
 - b. Pembacaan momen puntir harus menghasilkan ketelitian ± 2 kPa dari kekuatan geser tanah diuji.
 - c. Pemilihan alat pemuntir dengan sistem roda gigi lebih dianjurkan daripada pemuntir tangan dengan kunci pemutar.

- d. Alat pembaca momen puntir dan *stopwatch* harus dikalibrasi minimal 3 tahun

sekali atau pada saat diperlukan.



Gambar 3. Alat Uji Geser Baling

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kurikulum Keahlian Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan SMKN 7 Semarang

Berdasarkan hasil survei pendahuluan, didapat gambaran mengenai kurikulum yang diterapkan di

SMK. Dari kurikulum tersebut maka dapat dipetakan celah antara kurikulum SMK dengan kurikulum Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang. Kurikulum Keahlian Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan SMKN 7 Semarang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Kurikulum Keahlian Konstruksi Jalan, Irigasi, Dan Jembatan Smkn 7 Semarang

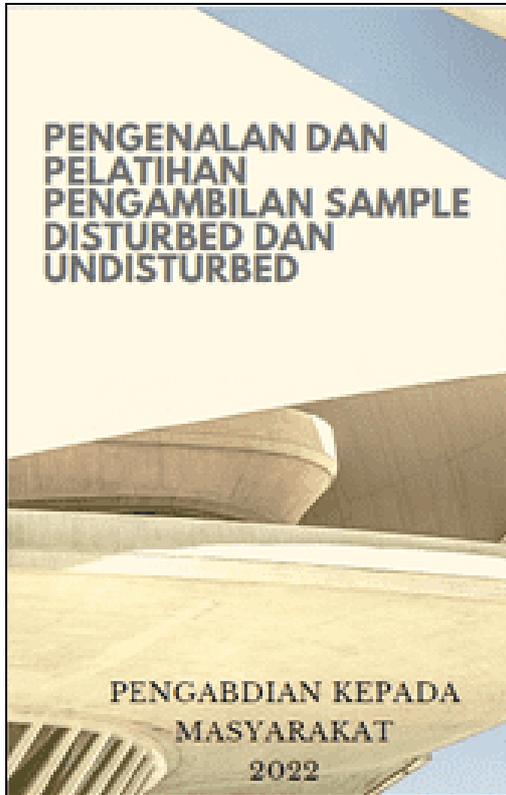
MATA PELAJARAN		KELAS / SEMESTER							
		X		XI		XII		XIII	
		1	2	3	4	5	6	7	8
A. Muatan Nasional									
1	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti	3	3	3	3	3	3	-	-
2	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	2	2	2	2	2	2	-	-
3	Bahasa Indonesia	4	4	3	3	3	3	-	-
4	Matematika	4	4	4	4	4	4	-	-
5	Sejarah Indonesia	3	3	-	-	-	-	-	-
6	Bahasa Inggris dan Bahasa Asing Lainnya	3	3	3	3	4	4	4	4
B. Muatan Kewilayahan									
1	Seni Budaya	3	3	-	-	-	-	-	-
2	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan	2	2	2	2	-	-	-	-
C. Muatan Peminatan Kejuruan									
CI. Dasar Bidang Keahlian									
1	Simulasi dan Komunikasi Digital	3	3	-	-	-	-	-	-
2	Fisika	3	3	-	-	-	-	-	-
3	Kimia	3	3	-	-	-	-	-	-
C2. Dasar Program Keahlian									
1	Gambar Teknik	4	4	-	-	-	-	-	-
2	Mekanika Teknik	3	3	-	-	-	-	-	-
3	Dasar-dasar Konstruksi Bangunan	3	3	-	-	-	-	-	-
4	Teknik Pengukuran Tanah	3	3	-	-	-	-	-	-
C3. Kompetensi Keahlian									
1	Konstruksi Jalan, Irigasi, dan Jembatan	-	-	9	9	4	4	-	-
2	Teknik Pelaksanaan dan Pengawasan Pekerjaan Jalan	-	-	4	4	5	5	8	8
3	Teknik Pelaksanaan dan Pengawasan Pekerjaan Irigasi	-	-	4	4	4	4	8	8
4	Teknik Pelaksanaan dan Pengawasan Pekerjaan Jembatan	-	-	4	4	6	6	10	10
5	Estimasi Biaya Pekerjaan Jalan, Irigasi, dan Jembatan	-	-	4	4	6	6	8	8
6	Produk Kreatif dan Kewirausahaan	-	-	4	4	5	5	8	8

Modul Pelatihan

Modul pelatihan dibuat untuk bahan panduan peserta dalam melakukan kegiatan pelatihan. Modul pelatihan berisi materi, cara penggunaan alat uji,

dan Analisis hasil pengujian dari alat *hand bor* dan *vane shear*. Modul dibuat singkat, padat, dan jelas yang mengimplementasikan kegiatan di lapangan (Gambar 4). Panduan prosedur

pengambilan sampel tanah menggunakan *hand bor* dan pengujian *vane shear* merujuk pada standar *American Standard of Testing Material (ASTM)* dan Standar Nasional Indonesia (SNI).



Gambar 4. Modul Pelatihan

Kuesioner Pra Pelatihan

Sebelum dilakukan kegiatan pelatihan *hand bor* dan *vane shear*, siswa SMKN 7 Semarang diwajibkan untuk mengisi kuesioner. Hal ini dilakukan karena kualitas data penelitian dipengaruhi oleh teknik pengumpulan data dan instrumen yang digunakan (Sekaran, 2000). Pertanyaan pada kuesioner pra pelatihan dapat dilihat pada Tabel 2.

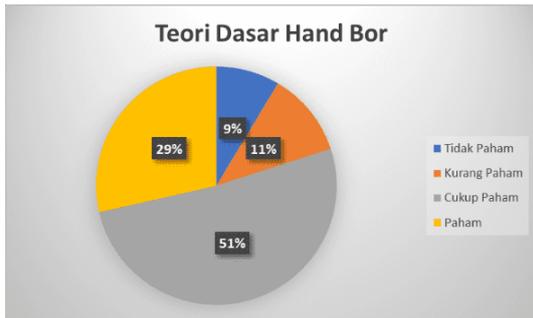
Tabel 2.
Kuesioner Pra Pelatihan

No.	Pertanyaan	Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Saya telah memahami teori dasar pengujian <i>Vane shear</i>					

- 2 Saya telah memahami teori dasar pengujian *Hand bor*
- 3 Saya telah memahami penggunaan alat uji *Vane shear*
- 4 Saya telah memahami penggunaan alat uji *Hand bor*
- 5 Saya dapat menganalisis hasil pegujian *Vane shear*
- 6 Saya dapat menganalisis hasil pegujian *Hand bor*

Pengisian kuesioner mempunyai tujuan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman siswa SMKN 7 Semarang mengenai dasar teori tentang *hand bor* dan *vane shear*. Selain itu, dari pengisian kuesioner tersebut juga dapat mengetahui pemahaman siswa SMKN 7 Semarang mengenai penggunaan alat *hand bor* dan *vane shear* serta analisis yang dilakukan setelah pengujian menggunakan alat tersebut. Survey adalah salah satu metode alternative untuk berkomunikasi dengan para siswa (responden) sehingga dapat menganalisis berpengaruh atau tidaknya pelatihan yang telah dilakukan (Cooper etc, 1995).

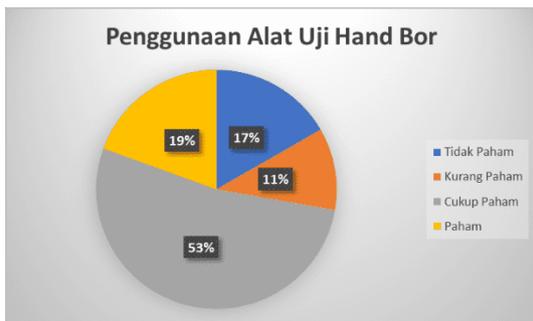
Gambar 5 menunjukkan hasil kuesioner mengenai teori dasar *hand bor*. Berdasarkan pengisian kuesioner tersebut, diketahui bahwa sebanyak 51% siswa cukup paham mengenai teori dasar *hand bor*. Sementara sebanyak 9% siswa tidak paham mengenai teori dasar *hand bor*. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar dari siswa SMKN 7 Semarang yang mengikuti pelatihan sudah memahami mengenai teori dasar *hand bor*.



Gambar 5. Hasil Kuesioner Mengenai Teori Dasar *Hand bor*



Gambar 7. Hasil Kuesioner mengenai Analisis Hasil Pengujian *Hand bor*

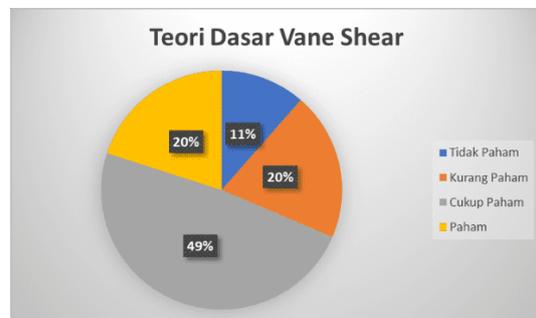


Gambar 6. Hasil Kuesioner mengenai Penggunaan Alat Uji *Hand bor*

Hasil dari kuesioner mengenai penggunaan alat uji *hand bor* dapat dilihat pada Gambar 6. Dari kuesioner tersebut, 53% siswa SMKN 7 Semarang yang mengikuti pelatihan cukup paham mengenai cara menggunakan atau mengoperasikan alat uji *hand bor*.

Berdasarkan hasil kuesioner mengenai analisis hasil pengujian *hand bor* yang terlihat pada Gambar 3, sebanyak 17% siswa tidak paham mengenai analisis hasil pengujian *hand bor*, 34% siswa kurang paham mengenai analisis hasil pengujian *hand bor*, 40% siswa cukup paham mengenai analisis pengujian *hand bor*, dan 9% siswa paham dalam menganalisis hasil pengujian *hand bor*. Dari hasil kuesioner tersebut mengindikasikan bahwa pemahaman mengenai cara menganalisis suatu data berdasarkan pengujian menggunakan alat *hand bor* belum secara merata diketahui oleh seluruh siswa SMKN 7 Semarang yang mengikuti pelatihan.

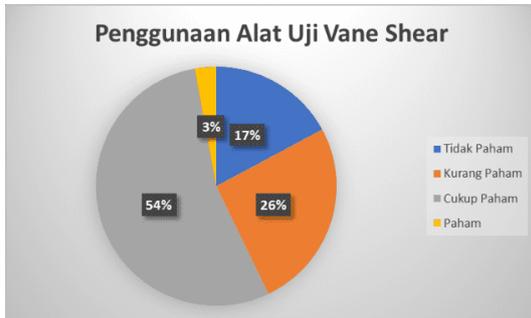
Gambar 7 menunjukkan hasil kuesioner mengenai teori dasar *vane shear*. Berdasarkan pengisian kuesioner tersebut, sebanyak 11% siswa tidak paham mengenai teori dasar *vane shear*, 20% kurang memahami teori dasar *vane shear*, 49% cukup paham tentang teori dasar *vane shear*, serta 20% paham mengenai teori dasar *vane shear*. Dari hasil kuesioner tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar dari siswa SMKN 7 Semarang yang mengikuti pelatihan masih belum memahami secara tepat mengenai teori dasar *vane shear*.



Gambar 8. Hasil Kuesioner Mengenai Teori Dasar *Vane shear*

Hasil dari kuesioner mengenai penggunaan alat uji *vane shear* dapat dilihat pada Gambar 8. Dari kuesioner tersebut, 17% siswa tidak paham menggunakan alat *vane shear*, 26% siswa kurang paham mengenai cara menggunakan alat *vane shear*, 54% siswa cukup paham mengenai cara menggunakan atau mengoperasikan alat *vane shear*, dan 3% siswa paham cara menggunakan alat *vane shear*. Sebanyak 43% siswa yang tidak paham dan kurang

paham menjadi target dalam pelatihan penggunaan alat *vane shear*.



Gambar 9. Hasil Kuesioner mengenai Penggunaan Alat Uji *Vane shear*

Berdasarkan hasil kuesioner mengenai analisis hasil pengujian *vane shear* yang terlihat pada Gambar 9, sebanyak 17% siswa tidak paham mengenai analisis hasil pengujian *vane shear*, 43% siswa kurang paham mengenai analisis hasil pengujian *vane shear*, 34% siswa cukup paham mengenai analisis pengujian *vane shear*, dan 6% siswa paham dalam menganalisis hasil pengujian *vane shear*. Dari hasil kuesioner tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa SMKN 7 Semarang yang mengikuti pelatihan belum memahami mengenai cara menganalisis suatu data berdasarkan pengujian menggunakan alat *vane shear*.



Gambar 10. Hasil Kuesioner mengenai Analisis Hasil Pengujian *Vane shear*

Pelaksanaan Pelatihan

Kegiatan pelatihan diawali dengan pemberian materi mengenai teori pemboran, pengambilan sampel tanah, dan *vane shear* (Gambar 11). Pemberian

materi ini dimaksudkan untuk memberikan pengarahan dan pembekalan mengenai kegiatan pelatihan yang dilakukan. Pemberian materi juga dimaksudkan untuk memberikan pemahaman mengenai dasar teori tentang *hand bor*, pengambilan sampel tanah, dan *vane shear*. Tujuannya agar siswa SMKN 7 Semarang yang mengikuti pelatihan dapat memahami lebih dalam mengenai pengujian-pengujian yang menggunakan *hand bor* dan *vane shear*. Tujuan lainnya adalah siswa SMKN 7 Semarang yang mengikuti pelatihan dapat menyebutkan maksud dan tujuan penggunaan *hand bor* dan *vane shear* serta alat-alat yang digunakan.



Gambar 11. Pemberian Materi mengenai Pemboran, Pengambilan Sampel Tanah, dan *Vane shear*

Penyelidikan tanah berfungsi untuk mengetahui sifat fisis dan mekanis tanah. Penyelidikan tanah dapat dilakukan di lapangan dan di laboratorium. Salah satu cara untuk mengetahui struktur lapisan tanah dan kedalaman muka air tanah di lapangan adalah dengan pengeboran. Pengeboran dapat dilakukan secara manual maupun dengan bantuan mesin. Pengeboran secara manual umumnya dilakukan pada tanah dengan kedalaman relatif dangkal, sedangkan pengeboran yang relatif dalam menggunakan bor mesin. Pengeboran manual dilakukan dengan menggunakan *hand bor* (bor tangan)

dengan kisaran kedalaman antara 5 m sampai 10 m, namun pada umumnya kedalaman bor maksimum adalah 6 m, terlihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Kegiatan Pelatihan Pengeboran dengan Alat *Hand bor*

Pengambilan sampel tanah dapat dilakukan dalam dua kondisi yaitu kondisi tanah terganggu (*disturbed soil*) dan tanah tidak terganggu (*undisturbed soil*), terlihat pada Gambar 13. Tujuan dari pengambilan contoh tanah ini adalah untuk pengujian laboratorium terkait sifat fisik maupun sifat mekanik tanah.



Gambar 13. Sampel Tanah Terganggu



Gambar 14. Sampel Tanah tidak Terganggu

Pengujian geser kipas menggunakan alat *vane shear* dimaksudkan untuk sebagai pegangan dan acuan dalam pengujian lapangan mengenai parameter kekuatan geser tanah berkohesi dengan cara uji geser baling (Gambar 15). Pada dasarnya pengujian dilakukan dengan menempatkan sebuah baling berdaun empat dalam lapisan tanah tak terganggu. Tujuan metode pengujian ini adalah untuk memperoleh parameter kekuatan geser tanah lunak berkohesi yang jenuh air pada kondisi tanpa drainase.



Gambar 15. Pengujian menggunakan Alat *Vane shear*

Kuesioner Pasca Pelatihan

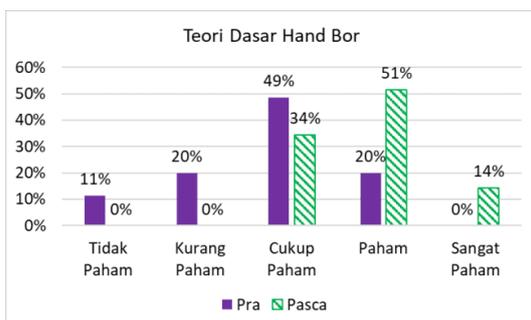
Pengisian kuesioner pasca pelatihan dilakukan untuk mengetahui dampak atau hasil yang didapat oleh siswa SMKN 7 Semarang setelah melaksanakan pelatihan *hand bor* dan *vane shear* di Jurusan Teknik Sipil Polines. Pertanyaan kuesioner pasca pelatihan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.
Kuesioner Pasca Pelatihan

No.	Pertanyaan	Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Setelah pelatihan, saya memahami teori dasar pengujian <i>Vane shear</i>					
2	Setelah pelatihan, saya memahami teori dasar pengujian <i>Hand bor</i>					
3	Setelah pelatihan, saya dapat menggunakan alat uji <i>Vane shear</i>					
4	Setelah pelatihan, saya dapat menggunakan alat uji <i>Hand bor</i>					
5	Setelah pelatihan, saya dapat menganalisis hasil pengujian <i>Vane shear</i>					
6	Setelah pelatihan, saya dapat menganalisis hasil pengujian <i>Hand bor</i>					

Kuesioner ini dilakukan untuk mengetahui pemahaman siswa setelah mengikuti pelatihan *hand bor* dan *vane shear* di Jurusan Teknik Sipil Polines.

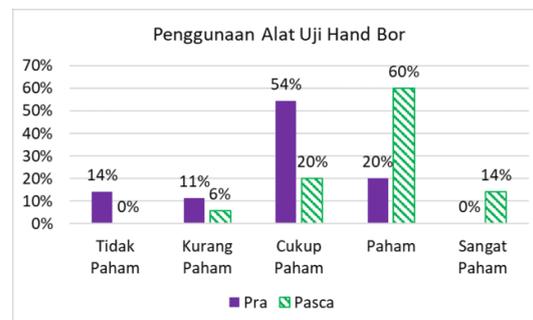
Berdasarkan hasil analisis kuesioner, pemahaman siswa mengenai teori dasar *hand bor* meningkat setelah melaksanakan pelatihan. Sebanyak 14% siswa sangat paham mengenai teori dasar *hand bor*, 51% siswa paham mengenai teori dasar *hand bor*, dan 34% siswa cukup paham mengenai teori dasar *hand bor*. Gambar 16 menyajikan data mengenai perbandingan hasil kuesioner pra pelatihan dan pasca pelatihan. Setelah dilakukan penjelasan mengenai teori dasar *hand bor*, siswa yang sangat memahami teori dasar *hand bor* mengalami peningkatan sebanyak 14%, sedangkan siswa yang paham teori dasar *hand bor* meningkat 31%.



Gambar 16. Perbandingan Hasil Kuesioner Pra Pelatihan dan Pasca Pelatihan tentang Teori Dasar *Hand bor*

Hasil kuesioner mengenai penggunaan alat uji *hand bor* dapat

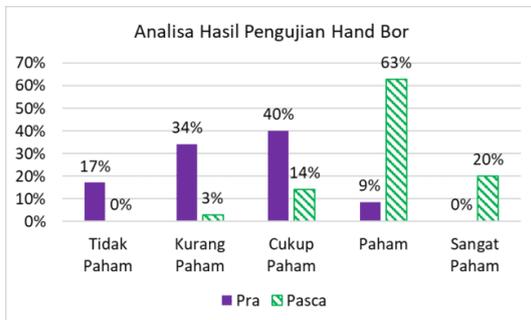
dilihat pada Gambar 17. Setelah melaksanakan pelatihan, sebanyak 14% siswa sangat memahami cara menggunakan alat uji *hand bor*, 60% memahami cara menggunakan alat uji *hand bor*, 20% cukup paham cara menggunakan alat uji *hand bor*, dan 6% kurang paham. Apabila dibandingkan dengan kuesioner saat pra pelatihan, terjadi peningkatan pemahaman siswa. Siswa yang sangat memahami cara menggunakan alat *hand bor* meningkat 14%, siswa yang paham menggunakan alat *hand bor* meningkat 40%.



Gambar 17. Perbandingan Hasil Kuesioner Pra Pelatihan dan Pasca Pelatihan mengenai Penggunaan Alat Uji *Hand bor*

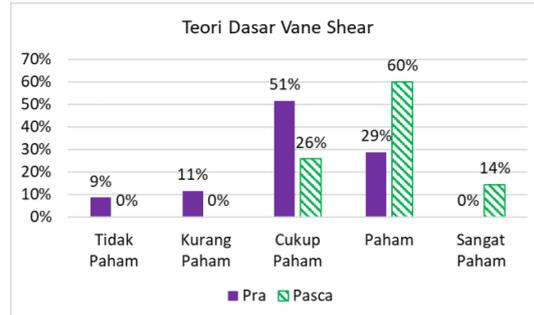
Setelah dilakukan penjelasan mengenai cara menganalisis hasil pengujian *hand bor*, terdapat peningkatan pemahaman siswa yang mengikuti pelatihan. Sebanyak 20% siswa sangat paham cara menganalisis hasil pengujian *hand bor*, 63% siswa paham menganalisis hasil pengujian

hand bor, 14% cukup paham dalam menganalisis hasil pengujian *hand bor*, dan terdapat 3% siswa yang kurang paham cara menganalisis hasil pengujian *hand bor*. Gambar 18 menunjukkan perbandingan antara pemahaman siswa mengenai analisis hasil *hand bor* pada saat pra pelatihan dan pasca pelatihan. Terlihat bahwa terjadi peningkatan pemahaman pada siswa dibandingkan saat pra pelatihan. Siswa yang sangat memahami cara menganalisis hasil pengujian *hand bor* meningkat 20%, siswa yang paham menganalisis hasil pengujian *hand bor* meningkat 54%.



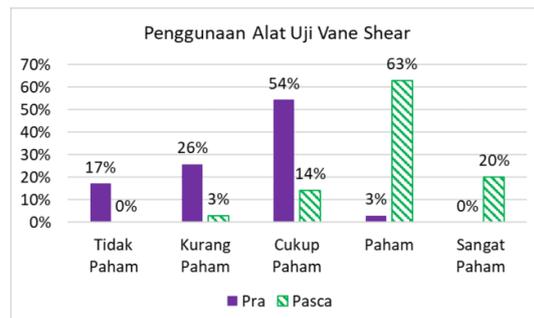
Gambar 18. Perbandingan Hasil Kuesioner Pra Pelatihan dan Pasca Pelatihan mengenai Analisis Hasil Pengujian *Hand bor*

Hasil kuesioner pasca pelatihan serta perbandingan pra pelatihan dan pasca pelatihan mengenai pemahaman teori dasar *vane shear* dapat dilihat pada Gambar 19. Sebanyak 14% siswa sangat paham mengenai teori dasar *vane shear*, 60% siswa paham tentang teori dasar *vane shear*, dan 26% siswa cukup paham mengenai teori dasar *vane shear*. Pada Gambar 19 terlihat bahwa terjadi peningkatan pemahaman pada siswa. Siswa yang sangat memahami teori dasar *vane shear* meningkat 14%, sedangkan siswa yang paham mengenai teori dasar *vane shear* meningkat 31%.



Gambar 19. Perbandingan Hasil Kuesioner Pra Pelatihan dan Pasca Pelatihan mengenai Teori Dasar *Vane shear*

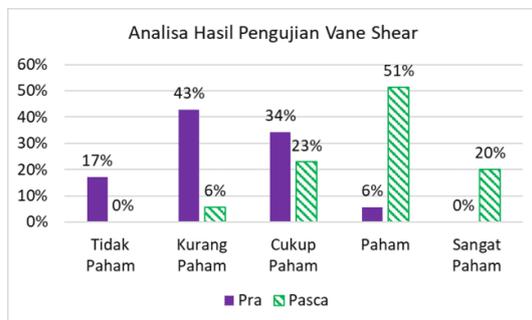
Gambar 20 menunjukkan perbandingan antara pemahaman siswa mengenai penggunaan alat uji *vane shear* pada saat pra pelatihan dan pasca pelatihan. Setelah siswa dijelaskan mengenai cara menggunakan alat uji *vane shear*, sebanyak 20% siswa sangat paham dalam menggunakan alat pengujian *vane shear*, 63% paham menggunakan alat *vane shear*, dan sisanya cukup paham. Terlihat bahwa terjadi peningkatan pemahaman pada siswa. Siswa yang sangat memahami penggunaan alat uji *vane shear* meningkat 20% dan siswa yang paham mengenai teori dasar *vane shear* meningkat 60%.



Gambar 20. Perbandingan Hasil Kuesioner Pra Pelatihan dan Pasca Pelatihan mengenai Penggunaan Alat Uji *Vane shear*

Gambar 21 menunjukkan hasil kuesioner pasca pelatihan serta perbandingan antara pemahaman siswa mengenai analisis hasil pengujian *vane shear* pada saat pra pelatihan dan pasca

pelatihan. Siswa yang sangat paham cara menganalisis hasil pengujian *vane shear* sebanyak 20% siswa, 51% siswa paham menganalisis hasil pengujian *vane shear*, 23% cukup paham menganalisis hasil pengujian *vane shear*, serta 6% kurang paham menganalisis hasil pengujian *vane shear*. Terlihat bahwa terjadi peningkatan pemahaman pada siswa. Siswa yang sangat memahami cara menganalisis hasil pengujian *vane shear* meningkat 20%, siswa yang paham mengenai analisis hasil pengujian *vane shear* meningkat 45%.



Gambar 21. Perbandingan Hasil Kuesioner Pra Pelatihan dan Pasca Pelatihan mengenai Analisis Hasil Pengujian *Vane shear*

Peningkatan pemahaman pelatihan disebabkan oleh metode pelatihan yang efektif dan efisien. Siswa yang melaksanakan pelatihan diberikan pendahuluan pembekalan teori mengenai materi pelatihan. Siswa melakukan praktek langsung di lapangan secara berkelompok didampingi oleh dosen, tim PLP laboratorium Mekanika Tanah, mahasiswa. Pada saat analisis mengenai *hand bor* dan *vane shear*, mahasiswa didampingi oleh dosen dan mahasiswa yang mendampingi.

Pada kuesioner pra pelatihan terdapat pertanyaan mengenai kemudahan bimbingan selama pelatihan. Hasil yang didapat adalah 80% siswa menyatakan bahwa dosen dan mahasiswa yang mendampingi memberikan bimbingan dan arahan

dengan jelas sehingga mudah dipahami oleh siswa (Gambar 22).



Gambar 22. Hasil Kuesioner mengenai Bimbingan selama Pelatihan

PENUTUP

Simpulan

Dari simpulan menggambarkan jawaban dari hipotesis Kesimpulan yang dapat diambil dari kegiatan pelatihan *hand bor* dan *vane shear* kepada siswa SMKN 7 Semarang di Jurusan Teknik Sipil Polines dan hal yang perlu ditindaklanjuti, antara lain:

1. Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat mengenai pengenalan dan pelatihan pengambilan sampel tanah *disturbed* dan *undisturbed* untuk SMK bidang keahlian konstruksi jalan, irigasi, dan jembatan dilakukan berdasarkan pemetaan kurikulum SMK dan kurikulum Jurusan Teknik Sipil Polines.
2. Pengenalan dan pelatihan secara khusus diarahkan kepada penggunaan alat *hand bor* untuk pengambilan sampel tanah dan alat uji *vane shear* serta analisis data dari kedua penggunaan alat.
3. Berdasarkan kuesioner, setelah pelatihan siswa dapat memahami mengenai cara menggunakan alat *hand bor* dan *vane shear*. Selain itu diketahui bahwa siswa paham mengenai cara menganalisis data

setelah pengujian menggunakan *hand bor* dan *vane shear*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditunjukkan kepada P3M Politeknik Negeri Semarang dalam dukungannya dalam pelaksanaan pengabdian pratama tahun 2022. Ucapan terimakasih juga diberikan kepada SMKN 7 Semarang yang menjadi mitra dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM International. 2009. *Standard Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Soils for Geotechnical Purposes*(ASTM Designation: D1587-00). United State: ASTM International
- Clayton, C.R.I., Mathews, M.C., and Simons, N.E. 1995. *Site Investigation, 2 nd Edition*. USA: Blackwell Science Ltd., Mass.
- SNI. 1991. *Cara Uji Kuat Geser Baling Pada Tanah Kohesif (SNI 03-2487-1991)*. Indonesia
- Sekaran, Uma. 2000. *Research Methods for Business: A Skill Building Approach, 3 rd ed*. John Wiley & Sons Inc, 1994
- Cooper, Donald R., dan Emory, William. 1995. *Business Research Methods*. Richard D Irwin, Inc.
- Lerbin, Aritonang., R. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Modul Pelatihan Metodologi Penelitian Universitas Islam “45”.