

ANALISIS PENGARUH PELATIHAN TEKNOLOGI PENYONDIRAN PADA USAHA MIKRO KONSTRUKSI DI KOTA PEKANBARU

Gusneli Yanti

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning
Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai Pekanbaru
E-mail : gusneli@unilak.ac.id

Zainuri

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning
Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai Pekanbaru
E-mail : zainuri20@yahoo.co.id

Shanti Wahyuni Megasari

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning
Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai Pekanbaru
E-mail : shanti@unilak.ac.id

Abstrak

Sebelum memperoleh data daya dukung tanah maka terlebih dahulu perlu dilakukan penyondiran. Apabila permintaan akan jasa sondir meningkat secara signifikan, maka hal tersebut akan mempengaruhi kecepatan dan kinerja tenaga kerja usaha mikro dalam membuat perencanaan bangunan konstruksi. Sehingga dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan tenaga kerja diperlukan pelatihan teknologi penyondiran kepada pengusaha mikro bidang konstruksi yang berada di Kota Pekanbaru. Untuk mengukur tingkat keberhasilan dari suatu pelatihan, maka diperlukan analisis secara statistik terkait pengaruh pelaksanaan pelatihan teknologi penyondiran terhadap peserta pelatihan. Pengukuran tingkat keberhasilan diperoleh dengan membandingkan kemampuan dan keterampilan peserta sebelum dengan setelah mengikuti pelatihan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 6 (enam) orang tenaga kerja dari 2 (dua) perusahaan mikro konstruksi di Kota Pekanbaru yaitu CV. Fajar Bahari dan CV. Fiwi Teknik. Pengambilan data dilaksanakan sebelum dilaksanakannya pelatihan, selama proses pelaksanaan pelatihan dan setelah pelatihan berakhir. Berdasarkan hasil rata-rata penilaian yang dilaksanakan terhadap nilai rerata *pre-test*, terdapat peningkatan nilai peserta pada praktek lapangan sebesar 39,85%, pada pengolahan data sebesar 41,20% dan pada nilai *post-test* sebesar 40,58%. Hasil analisis statistik dengan menggunakan metode analisis varians (*Analysis of Variance - ANOVA*), pada tabel F diperoleh bahwa $F^{0.05}_{Tabel} = 3,10$ dan $F^{0.01}_{Tabel} = 4,94$, sedangkan $F_{Hitung} = 36,031$. Karena $F_{Hitung} > F_{Tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi atau perlakuan yang sangat nyata pada peserta pelatihan sebelum dan setelah dilaksanakan pelatihan teknologi penyondiran kepada pengusaha mikro bidang konstruksi yang berada di Kota Pekanbaru.

Kata Kunci : Analisis Statistik, Pelatihan, Pengaruh, Usaha Mikro Konstruksi

Abstract

Before obtaining the data carrying capacity of the land, it first needs to be tested with sondir tool. If the demand for services sondir increased significantly, then it will affect the speed and performance of the workforce micro businesses in planning the construction of the building. So in an effort to improve the skills and abilities necessary manpower with sondir technology training to micro entrepreneurs construction in the city of Pekanbaru. To measure the success of a training level, it would require a statistical analysis related to the effect of the implementation of sondir technology training to trainees. Measurement of the success rate is obtained by comparing the abilities and skills of participants before to after training. The sample used in this study consisted of 6 (six) workers from two (2) micro-construction company in the city of Pekanbaru is CV. Fajar Bahari and CV. Fiwi Engineering. The collection of data carried out prior to the implementation of the training, during the implementation process of training and after the training ended. Based on the average results of assessments carried out on the pre-test average value, there is an increase in the value of the participant on the practice field at 39,85%, the data processing amounted to 41,20% and the post-test value of 40,58%. Results of statistical analysis using Analysis of Variance (ANOVA), in Table F shows that the $F^{0.05}_{Tabel} = 3,10$ and $F^{0.01}_{Tabel} = 4,94$, while the $F_{hitung} = 36,031$. Since $F_{hitung} > F_{Tabel}$, it can be concluded that there is an interaction or treatment that is very evident in participants before and after execution sondir technology training to microentrepreneurs field of construction in the city of Pekanbaru.

Keywords : *Statistic Analysis, Training, Impact, Microentrepreneurs of Construction*

A. PENDAHULUAN

Penurunan pondasi dapat menyebabkan kerusakan hingga kehancuran bangunan. Untuk menghindari terjadinya kegagalan konstruksi yang diakibatkan oleh salah menetapkan jenis pondasi yang direncanakan maka dibutuhkan penyelidikan tanah. Salah satu cara penyelidikan tanah yaitu dengan penyondiran, karena penyondiran memiliki arti penting dalam menentukan daya dukung tanah.

Kendala utama pada saat ini yaitu apabila permintaan akan jasa sondir (Cone Penetration Test, CPT) meningkat secara signifikan, sehingga menyebabkan harus mengantri. Kondisi tersebut secara langsung dapat mempengaruhi kecepatan dan kinerja tenaga kerja usaha mikro dalam

membuat perencanaan bangunan konstruksi. Sehingga untuk dapat menghasilkan data yang akurat dan sesuai dengan peraturan yang ada, dalam hal ini jumlah, kemampuan dan keterampilan tenaga kerja yang digunakan perlu ditingkatkan. Selain keterampilan, pengetahuan tentang penyondiran (Cone Penetration Test, CPT) secara teoritis juga perlu dikuasai agar mereka memiliki pemahaman yang baik tentang kerja atau usaha yang dilakukan.

Salah satu upaya dalam meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam penggunaan peralatan penyondiran maka dibutuhkan pelatihan teknologi penyondiran kepada pengusaha mikro bidang konstruksi yang berada di Kota Pekanbaru. Diharapkan setelah dilaksanakan pelatihan akan

dapat menambah pengetahuan dan keterampilan tentang persyaratan penyondiran, dapat menentukan kedalaman tanah keras di lapangan dengan menggunakan alat sondir (CPT - Cone Penetration Test) dan mampu menganalisis data penyondiran lapangan untuk menghasilkan data laporan kedalaman tanah keras dan daya dukung tanah.

Namun untuk mengukur tingkat keberhasilan dari suatu pelatihan maka diperlukan perhitungan pengaruh pelaksanaan pelatihan teknologi penyondiran terhadap peserta pelatihan. Pengukuran tingkat keberhasilan diperoleh dengan membandingkan kemampuan dan keterampilan peserta sebelum dengan setelah dilaksanakan pelatihan.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Penyelidikan Tanah dengan Sondir

Penyondiran adalah proses pemasukan suatu batang tusuk ke dalam tanah, dengan bantuan manometer yang terdapat pada alat sondir tersebut maka dapat membaca atau mengetahui kekuatan suatu tanah pada kedalaman tertentu. Sehingga dapat diketahui bahwa dari berbagai lapisan tanah memiliki kekuatan yang berbeda.

Penyelidikan dengan penyondiran disebut penetrasi, dan alat sondir yang biasa digunakan adalah *Dutch Cone Penetrometer*, yaitu suatu alat yang pemakaiannya ditekan secara langsung kedalam tanah. Ujung yang berbentuk konus (kerucit) dihubungkan pada suatu rangkaian stang dalam *casing* luar dengan bantuan suatu rangka dari besi dan dongkrak yang dijangkarkan ke dalam tanah.

Ada dua macam ujung penetrometer, yaitu :

a. *Standard Type (Mantel Conus)*

Pada jenis ini yang diukur adalah perlawanan pada ujung (konus), hal ini dilakukan hanya dengan menekan stang dalam yang segera menekan konus tersebut ke bawah sedangkan seluruh *casing* luar tetap di luar. Gaya yang dibutuhkan untuk menekan konus tersebut ke bawah diukur dengan suatu alat pengukur. Alat pengukur yang akan diletakkan pada kekuatan rangka didongkrak. Setelah dilakukan pengukuran, konus, stang dalam, dan *casing* luar dimajukan sampai pada kedalaman berikutnya dimana pengukuran selanjutnya dilakukan hanya dengan menekan stang dalamnya saja.

b. *Friction Sleeve (Adhesion Jacket Type atau Bikonus)*

Pada jenis ini dapat diukur secara sekaligus nilai konus dan hambatan lekatnya. Hal ini dilakukan dengan penekanan stang dalam seperti biasa. Pembacaan nilai konus dan hambatan lekat dilakukan setiap 20 cm. Dengan alat sondir yang mungkin hanya mencapai pada kedalaman 30 cm atau lebih, bila tanah yang diselidiki adalah lunak. Alat ini sangat cocok di Indonesia, karena disini banyak dijumpai lapisan lempung yang dalam dengan kekuatan rendah sehingga tidak sulit menembusnya. Dan perlu diketahui bahwa nilai konus yang diperoleh tidak boleh disamakan dengan daya dukung tanah tersebut.

2. Metode Analisis Varians (*Analysis of Variance*)

Analisis varians (ANOVA) adalah salah satu uji hipotesis pada statistika parametrik, untuk melakukan pengujian terhadap interaksi antara dua faktor dalam suatu percobaan dengan membandingkan rata-rata dari lebih dua sampel. ANOVA dikembangkan oleh

Ronald Fisher (1918) untuk menganalisis keragaman dari suatu respon dan membagi menjadi bagian-bagian yang berhubungan dengan sumber keragaman yang diketahui dan dikaitkan dengan galat acak (*random error*). Sumber keragaman yang diketahui akan dikaitkan dengan variabel-variabel bebas yaitu faktor-faktor yang dicobakan (perlakuan).

Ada 2 (dua) jenis ANOVA, yaitu:

a. *One Way ANOVA*

Analisis variansi satu arah atau yang sering disebut sebagai rancangan acak lengkap adalah suatu prosedur untuk menguji perbedaan rata-rata atau pengaruh perlakuan dari beberapa populasi (lebih dari dua) dari suatu percobaan yang menggunakan satu faktor, dimana satu faktor tersebut memiliki 2 atau lebih level.

b. *Two Way ANOVA*

Two Way ANOVA dikenal juga dengan *factorial design* atau *Randomized Block Design*. Sama dengan *one way ANOVA* dasar perhitungan yang digunakan adalah Distribusi F. Pada *two way ANOVA* pengujian dilakukan dengan tidak hanya melihat satu faktor atau perlakuan saja, tetapi juga dengan mempertimbangkan faktor blok. Uji blok dilakukan untuk mengetahui pengaruh blok terhadap perbedaan rata-rata.

Prosedur analisis varians (*Analysis of Variance - ANOVA*) menggunakan variabel numerik tunggal (*single numerical variable*) yang diukur dari sejumlah sampel untuk menguji hipotesis nol dari populasi yang (diperkirakan) memiliki rata-rata hitung (mean) sama.

Variabel dimaksud harus berupa variabel kuantitatif. Variabel ini terkadang dinamakan sebagai variabel terikat (*dependent variable*).

Hipotesis nol (H_0) dalam uji ANOVA adalah bahwa semua (minimal 3) populasi yang sedang dikaji memiliki rata-rata hitung (mean) sama. Ringkasnya, hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1) dalam ANOVA adalah :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_n$

$H_1 : \text{Tidak semua populasi memiliki rata-rata hitung (mean) sama.}$

Dalam uji ANOVA, bukti sampel diambil dari setiap populasi yang sedang dikaji. Data-data yang diperoleh dari sampel tersebut digunakan untuk menghitung statistik sampel. Distribusi sampling yang digunakan untuk mengambil keputusan statistik, yakni menolak atau menerima hipotesis nol (H_0), adalah Distribusi F (*F Distribution*).

Dalam uji ini diasumsikan bahwa semua populasi yang sedang dikaji memiliki keragaman atau varians (*variance*) sama tanpa mempertimbangkan apakah populasi-populasi tersebut memiliki rata-rata hitung (mean) sama atau berbeda.

C. DATA DAN ANALISA DATA

1. Lokasi Penelitian

Penelitian Tempat pelatihan dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning Jalan Yos Sudarso Km 8 Rumbai Pekanbaru. Waktu pelaksanaan selama 2 (dua) hari yaitu pada hari Jumat –Sabtu tanggal 24 - 25 Februari 2017, dimulai dari pukul 09.00 sampai 16.00 WIB.

2. Data Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 6 (enam) orang tenaga kerja dari 2 (dua) perusahaan mikro kontruksi di Kota Pekanbaru yaitu CV. Fajar Bahari dan CV. Fiwi Teknik.

Pengambilan data penelitian dimulai sebelum dilaksanakannya pelatihan, selama proses pelaksanaan pelatihan dan setelah pelatihan berakhir. Proses pengambilan data yaitu :

- a. Penilaian pendahuluan (*pre-test*), yang dilaksanakan sebagai indikator pengukur pengetahuan peserta terhadap topik yang akan disampaikan sebelum dilakukan pelatihan
- b. Penilaian keterampilan dan keaktifan peserta selama pelaksanaan praktek di lapangan
- c. Penilaian ketepatan dalam pengelolaan hasil data sondir (*Cone Penetration Test, CPT*) dan keaktifan
- d. Penilaian akhir (*post-test*), yang dilaksanakan sebagai indikator terhadap peningkatan pengetahuan peserta terhadap topik yang akan

disampaikan setelah dilakukan pelatihan

Kategori batasan penilaian pendahuluan (*pre-test*), penilaian praktek di lapangan, pengolahan data, penilaian akhir (*post-test*) dan nilai total kepada peserta sebagai berikut :

- a. < 40 : sangat kurang
- b. $\geq 40 - < 55$: kurang
- c. $\geq 55 - < 70$: cukup
- d. $\geq 70 - < 85$: baik
- e. $\geq 85 - 100$: baik sekali

3. Metode Analisis Data

Analisis varians akan menjadi teknik stastistik yang valid untuk diterapkan dengan menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Populasi yang dikaji memiliki distribusi normal.
2. Pengambilan sampel dilakukan secara acak dan setiap sampel *independen* atau tidak terikat sampel lain.
3. Populasi-populasi di mana nilai sampel-sampel diperoleh memiliki nilai varians populasi sama.

Tabel 1. Distribusi Perlakuan

No	Nilai	Peserta Pelatihan						Total
		1	2	3	4	5	6	
1.	<i>Pre-Test</i>	Y_{1_1}	Y_{1_2}	Y_{1_3}	Y_{1_4}	Y_{1_5}	Y_{1_6}	$\sum_{j=1}^p Y_{ij}$
2.	Praktek Lap.	Y_{2_1}	Y_{2_2}	Y_{2_3}	Y_{2_4}	Y_{2_5}	Y_{2_6}	$\sum_{j=1}^p Y_{ij}$
3.	Pengolahan Data	Y_{3_1}	Y_{3_2}	Y_{3_3}	Y_{3_4}	Y_{3_5}	Y_{3_6}	$\sum_{j=1}^p Y_{ij}$
4.	<i>Post-Test</i>	Y_{4_1}	Y_{4_2}	Y_{4_3}	Y_{4_4}	Y_{4_5}	Y_{4_6}	$\sum_{j=1}^p Y_{ij}$

Jika $H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_p = 0$, (tidak ada pengaruh perlakuan) maka dapat dibandingkan dengan statistik. Dengan titik kritis sebaran F dengan derajat bebas $\{(p-1), P(n-1)\}$ dan pada taraf nyata yang dipilih (untuk n yang tidak sama), derajat bebas sebaran F adalah $\{(p-1), \sum_i (n_i-1)\}$.

$$F_{Hitung} = \frac{KT_{Perlakuan}}{KT_{Percobaan}} \quad (1)$$

Dengan :

$KT_{Perlakuan} =$ Kuadrat tengah Perlakuan

$KT_{Percobaan} =$ Kuadrat tengah Percobaan

Mendistribusikan F pada level signifikan $F_{kritis} = 0,05$ atau $0,01$. Jika $F_{hit} > F_{tabel}$ maka terdapat perlakuan yang sangat nyata. Dengan catatan jika $\alpha = 0,05$ disebut berbeda atau berpengaruh nyata, dan jika $\alpha = 0,01$ disebut berbeda atau berpengaruh sangat nyata.

Bila terjadi peningkatan yang cukup signifikan dapat dikatakan pelatihan yang diberikan memberikan hasil positif sesuai yang diharapkan. Dengan kata lain bukan besarnya nilai yang diperhitungkan tapi peningkatan nilai yang menjadi perhatian utama Pelatihan Teknologi penyondiran (*Cone Penetration Test, CPT*) pada Usaha Mikro Konstruksi di Kota Pekanbaru.

Tabel 2. Analisis Data Hasil Uji F

SK	db	JK	KT	F_{hitung}
Perlakuan	$(p-1)$	$n \sum_i^P (Y_i - Y_{..})^2 = JK_P$	KT_P	KT_P / KT_G
Galat percobaan	$(pn-1)$	$\sum_i^P \sum_{i'}^n (Y_{i i'} - Y_{i..})^2 = JK_G$	KT_G	
Total	$(pn-1)$	$\sum_i^P \sum_{i'}^n (Y_{i i'} - Y_{i..})^2 = JK_T$	-	-

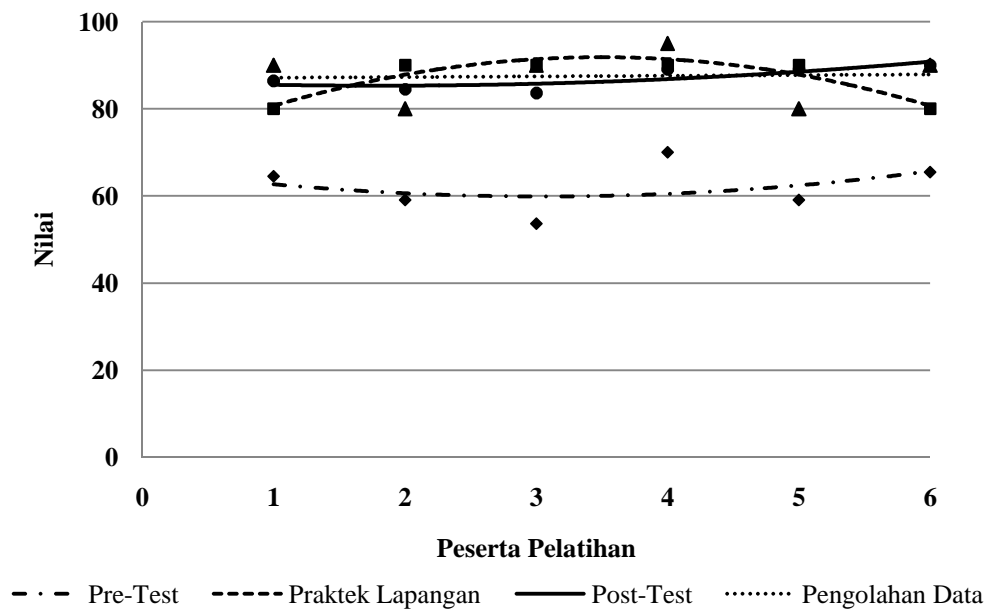
(Sumber : Yitnosumarto, S., 1991)

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

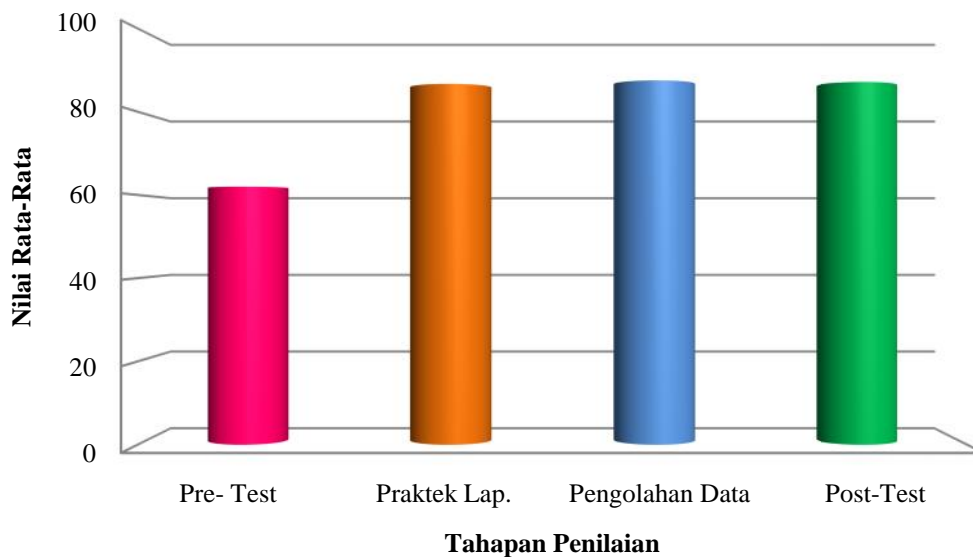
1. Hasil Penilaian Pelatihan

Setelah dilakukan penilaian pendahuluan (*pre-test*), penilaian praktek di lapangan, pengolahan data dan penilaian akhir (*post-test*) terhadap peserta pelatihan kepada peserta pelatihan Teknologi Penyondiran Pada Usaha Mikro Konstruksi di Kota Pekanbaru maka diperoleh rekapitulasi nilai total seperti pada tabel 1 dan gambar 1.

Nilai rata-rata dari setiap tahapan penilaian dapat dilihat pada gambar 2. Berdasarkan hasil rata-rata penilaian yang dilaksanakan terdapat peningkatan nilai peserta pelatihan pada praktek lapangan sebesar 39,85% terhadap nilai rerata *pre-test*, pada pengolahan data sebesar 41,20% terhadap nilai rerata *pre-test* dan pada nilai *post-test* sebesar 40,58% terhadap nilai rerata *pre-test*. Hal ini menunjukkan bahwa peserta dapat meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam penggunaan alat sondir.



Gambar 1. Nilai Peserta Pelatihan Pada Setiap Tahapan Penilaian



Gambar 2. Hubungan Tahapan Penilaian dengan Nilai Rata-Rata Peserta

2. Analisis Statistik Penilaian Pelatihan

- a. Notasi matematika (rancang perlakuan)
Untuk menyimpulkan perlakuan mana yang lebih baik, maka data

harus dianalisis terlebih dahulu, disesuaikan antara rancangan perlakuan dengan notasi matematika dan data yang sebenarnya seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Notasi Matematika dan Data Sebenarnya

No	Nilai	Peserta Pelatihan						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1.	Pre-Test	64,55	59,09	53,64	70,00	59,09	65,45	$\sum_{j=1}^6 Y1_j = 371,82$
2.	Praktek Lap.	80,00	90,00	90,00	90,00	90,00	80,00	$\sum_{j=1}^6 Y2_j = 520,00$
3.	Pengolahan Data	90,00	80,00	90,00	95,00	80,00	90,00	$\sum_{j=1}^6 Y3_j = 525,00$
4.	Post-Test	86,40	84,50	83,60	89,10	89,10	90,00	$\sum_{j=1}^6 Y4_j = 522,70$
Total							1939,52	

b. Derajat bebas

$$\begin{aligned} DB_{\text{Perlakuan}} &= (p - 1) \\ &= (4 - 1) \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DB_{\text{Percobaan}} &= p(n - 1) \\ &= 4(6 - 1) \\ &= 20 \end{aligned}$$

c. Faktor koreksi

$$\begin{aligned} FK &= \left(\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right)^2 / p \times n \\ &= (1939,52)^2 / 4 \times 6 \\ &= 156739,1 \end{aligned}$$

d. Jumlah kuadrat yang diperlukan

$$\begin{aligned} JK_{\text{total}} &= \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK \\ &= 160107,70 - 156739,1 \\ &= 3368,62 \end{aligned}$$

$$JK_{\text{perl}} = \left(\sum_{i=1}^p \left(\sum_{j=1}^n Y_{ij} \right)^2 / n \right) - FK$$

$$\begin{aligned} &= 1595817 - 1567391 \\ &= 2842657 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK_{G \text{ perc}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perl}} \\ &= 3368,62 - 2842,657 \\ &= 525,97 \end{aligned}$$

e. KT setiap sumber keragaman

$$\begin{aligned} KT_{\text{perl}} &= JK_{\text{perl}} / DB_{\text{perl}} \\ &= 2842,657 / 3 \\ &= 947,553 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KT_{\text{perc}} &= JK_{G \cdot \text{Perc}} / DB_{\text{perc}} \\ &= 525,97 / 20 \\ &= 26,298 \end{aligned}$$

f. F_{Hitung}

$$\begin{aligned} F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{perl}} / KT_{G \cdot \text{Perc}} \\ &= 947,553 / 26,298 \\ &= 36,031 \end{aligned}$$

g. Analisis ragam

Tabel analisis ragam dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji F dengan Menggunakan Hasil Penilaian

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}
Perlakuan	3	2842,657	947,553	36,031
Galat percobaan	20	525,97	26,298	
Total	23	3368,62	973,851	-

Dari Tabel F dapat dilihat bahwa $F^{0.05}_{Tabel} = 3,10$ dan $F^{0.01}_{Tabel} = 4,94$, sedangkan $F_{hitung} = 36,031$ karena $F_{hitung} > F_{Tabel}$, yaitu terdapat interaksi atau perlakuan yang sangat nyata pada peserta pelatihan sebelum dan setelah dilaksanakan pelatihan teknologi penyondiran kepada pengusaha mikro bidang konstruksi yang berada di Kota Pekanbaru.

E. KESIMPULAN

Penilaian terhadap peserta Pelatihan Teknologi Penyondiran Pada Usaha Mikro Konstruksi di Kota Pekanbaru mulai dari awal sampai akhir pelatihan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil rata-rata penilaian yang dilaksanakan sebelum, selama dan setelah pelaksanaan pelatihan, terdapat peningkatan nilai peserta pada praktek lapangan sebesar 39,85% terhadap nilai rerata *pre-test*, pada pengolahan data sebesar 41,20% terhadap nilai rerata *pre-test* dan pada nilai *post-test* sebesar 40,58% terhadap nilai rerata *pre-test*.
2. Berdasarkan tabel F dapat dilihat bahwa $F^{0.05}_{Tabel} = 3,10$ dan $F^{0.01}_{Tabel} = 4,94$, sedangkan $F_{hitung} = 36,031$ karena $F_{hitung} > F_{Tabel}$, bahwa terdapat interaksi atau perlakuan yang sangat nyata pada peserta pelatihan sebelum dan setelah dilaksanakan pelatihan teknologi penyondiran kepada

pengusaha mikro bidang konstruksi yang berada di Kota Pekanbaru.

Berdasarkan pada hasil tersebut, membuktikan bahwa Pelatihan Teknologi *Sondir (Cone penetration test, CPT)* Pada Usaha Mikro Konstruksi di Kota Pekanbaru sangat bermanfaat dan mampu meningkatkan pengetahuan, pemahaman, keterampilan di lapangan, dan pengolahan data *Sondir (Cone penetration test, CPT)* peserta pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles J.E., Johan H., Hainim., 2004, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Erlangga, Jakarta.
- Craig R.F., Budi S.S., 2004, *Mekanika Tanah Edisi IV*, Erlangga, Jakarta.
- Das B.M., Noor E., Indrasurya B.M., 2005, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2 Cetakan IX*, Erlangga, Jakarta.
- Day R.W., 2008, *Geotechnical and Foundation Engineering*, McGraw-Hill, USA.
- Hardiyanto H.C., 2007, *Mekanika Tanah II Edisi IV*, Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
- Terzaghi K., Ralph B.P., 1993, *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa Edisi II Jilid I*, Erlangga, Jakarta.

Wesley L.D., 2010, *Mekanika Tanah; Untuk Tanah Endapan dan Residu Edisi I Cetakan 21*, Andi, Yogyakarta.

Yitnosumarto S., 1991, *Percobaan Perancangan, Analisis Dan Interpretasinya*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.