

Uji T Berpasangan Mengenai Pemahaman Mahasiswa Setelah Pelaksanaan Kuliah Lapangan Bangunan Air

Paired T Test on Student Understanding After Water Building Field Lecture

Amri Gunasti¹, Mariska Amalia Faisandra², Ahmad Nur Fais³, Prasetyo Eka Prayogo⁴, Qurrotul Aini⁵

¹ Dosen Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: amrigunasti@unmuhjember.ac.id

² Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: amaliamariska6@gmail.com

³ Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: ahmadfais677@gmail.com

⁴ Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: prasetyoep799@gmail.com

⁵ Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: gaini1221@gmail.com

Abstrak

Kuliah lapangan sangat berpengaruh dalam pembelajaran mata kuliah bangunan air. Mahasiswa memiliki keterbatasan pemahaman sebelum mengikuti kuliah lapangan karena kurangnya pengalaman praktis yang dapat memberikan gambaran konkret. Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif dimana diperlukan data pretest dan posttest. Data diperoleh melalui google form yang memuat pertanyaan survei terkait pemahaman mahasiswa sebelum dan setelah mengikuti kuliah lapangan. Sample penelitian terdiri dari 36 responden mahasiswa mata kuliah bangunan air kelas c pada tahun ajaran 2023/2024. Untuk menganalisis data, peneliti menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics Version 27. Analisis data dengan uji paired T dan uji normalitas. Nilai posttest rata-rata secara substansial lebih tinggi daripada nilai pretest rata-rata, menurut temuan statistik tes sampel berpasangan. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa baik sebelum maupun sesudah kuliah lapangan, pemahaman mahasiswa meningkat. Namun, hasil uji signifikansi menunjukkan nilai uji dua arah (Sig. 2-tailed) sebesar 0,001, lebih kecil dari 0,05, berdasarkan analisis Paired Sample T-Test. Analisis data menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam survei pemahaman antara mahasiswa kelas c bangunan air sebelum dan sesudah dilaksanakan kuliah lapangan.

Keywords: *Survei Pemahaman, Mahasiswa, Kuliah Lapangan, Signifikan.*

Abstract

Field lectures are very influential in learning water building courses. Students have limited understanding before attending field lectures due to lack of practical experience that can provide a concrete picture. The research was conducted using quantitative methods where pretest and posttest data were needed. Data is obtained through a google form that contains survey questions related to student understanding before and after attending field lectures. The research sample consisted of 36 student respondents of class c water building courses in the 2023/2024 academic year. To analyze the data, researchers used IBM SPSS Statistics Version 27 software. Data analysis with paired T test and normality test. The average posttest score was substantially higher than the average pretest score, according to the statistical findings of the paired sample test. Thus, it can be said that both before and after field lectures, students' understanding increases. However, the significance test results showed a two-way test value (Sig. 2-tailed) of 0.001, smaller than 0.05, based on the analysis of the Paired Sample T-Test. Data analysis concluded that there was a significant difference in the understanding survey between class c water building students before and after the field lecture.

Keywords: *Comprehension surveys, students, field lectures, significant.*

1. PENDAHULUAN

Kuliah lapangan adalah kegiatan pembelajaran dengan cara terjun langsung di lapangan. Dengan adanya kuliah lapangan, mahasiswa bisa mengaplikasikan materi yang didapat pada saat kuliah dengan di lapangan. Kuliah lapangan memberikan banyak pengetahuan, pengalaman dan dapat mengembangkan kemampuan berkomunikasi mahasiswa. Manfaat dari pendekatan kuliah lapangan adalah memungkinkan mahasiswa untuk mengamati hal-hal atau fenomena yang berada diluar kelas, mendapatkan pengalaman langsung di lingkungan alam, dan mengembangkan minat dalam mengumpulkan informasi, bahan, atau objek[1]. Kegiatan ini sangat penting bagi mahasiswa terutama pada program studi teknik sipil.

Salah satu komponen kurikulum program studi teknik sipil yang harus diambil adalah mata kuliah bangunan air. Bangunan air sangat penting dalam kehidupan dan bermanfaat untuk masyarakat. Fungsi bangunan air antara lain yaitu sebagai penangkap air, pengendali banjir, membendung dan meninggikan air untuk kebutuhan air irigasi, dan juga sumber energi yang dapat digunakan untuk menghasilkan tenaga hidroelektrik.

Mata kuliah ini mewajibkan mahasiswa bisa merencanakan, membuat desain dan menghitung RAB pembuatan bendung. Mata kuliah ini sering dianggap sulit dipahami oleh mahasiswa karena terdapat gambar, konsep, rumus dan perhitungan. Agar tujuan dan kegiatan pembelajaran dapat diserap secara optimal, mahasiswa harus berpartisipasi aktif. Selain menyampaikan ilmu, dosen mengajak mahasiswa untuk mengikuti kuliah lapangan sebagai bagian dari kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. Kegiatan ini dapat memicu peningkatan pemahaman belajar mahasiswa [2]. Se jauh mana kegiatan ini mampu memicu peningkatan pemahaman belajar mahasiswa dapat diukur dengan uji statistik.

Penelitian ini melibatkan uji statistik seperti uji T berpasangan dan uji normalitas. Tujuan dari uji normalitas adalah untuk menentukan apakah data yang digunakan menunjukkan distribusi normal, sehingga selanjutnya dapat

diterapkan dalam uji statistik parametrik. Secara sederhana, uji normalitas memiliki tujuan untuk menentukan sejauh mana kesesuaian data yang diperoleh dengan distribusi teoritis tertentu[3]. Dalam pengujian normalitas menggunakan perangkat lunak SPSS Statistics Version 27, dengan tingkat kepercayaan 95%, Sebuah data dianggap "normal" ketika tingkat signifikansi (sig) lebih tinggi dari 0,05. Di sisi lain, data dianggap "abnormal" jika nilai sig kurang dari 0,05.

Dalam ranah pengujian statistik parametrik, terdapat beberapa alternatif uji yang dapat dipilih untuk membuat inferensi berdasarkan sampel yang telah diambil. Ketika dihadapkan dengan sampel yang memiliki keterkaitan atau hubungan satu sama lain, pertanyaan muncul mengenai metode analisis yang paling tepat serta uji statistik yang sebaiknya digunakan. Salah satu uji statistik parametrik yang umum dipakai ialah uji T-tes atau uji T berpasangan.

Uji perbedaan antara dua sampel berpasangan disebut uji T berpasangan. Para peserta dalam sampel berpasangan identik, tetapi mereka menerima perlakuan yang berbeda. Analisis model penelitian sebelum dan setelah dilakukan menggunakan pendekatan uji perbedaan. Metode pengujian yang diterapkan untuk mengevaluasi efektivitas suatu perlakuan adalah uji paired sample t-test, yang melibatkan perbandingan rata-rata sebelum dan setelah penerapan perlakuan, menurut referensi [4].

Untuk melakukan uji T berpasangan, kita memerlukan data interval atau penskalaan rasio. Sampel berpasangan merujuk kepada sampel yang identik, tetapi dilakukan pengujian dua kali pada dua titik waktu yang berbeda atau dengan selang waktu tertentu. Tes ini dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat signifikansi 0,05 ($\alpha=5\%$).

Tujuan dari tes ini adalah untuk menunjukkan apakah rata-rata sampel penelitian berbeda secara nyata sebelum dan sesudah pengujian. Dalam penyelidikan ini, dua sampel yang cocok digunakan. Subjek dalam sampel yang sesuai ini identik, akan tetapi subjek tersebut menjalani dua jenis prosedur atau pengukuran yang berbeda, khususnya sebelum dan sesudah pengujian.

Berdasarkan pengamatan langsung yang diperoleh dengan menggunakan google form yang berisi pertanyaan tentang survei nilai sebelum dan sesudah kuliah lapangan. Peneliti menemukan perubahan yang cukup signifikan antara pemahaman sebelum dan pemahaman sesudah mengikuti mata kuliah bangunan air. Dengan melakukan kuliah lapangan, diharapkan menumbuhkan semangat mahasiswa dalam belajar mata kuliah bangunan air. Oleh karena itu, dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa selain meningkatkan pengetahuan di kelas.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, dan data diperoleh dari pretest dan posttest. Data dikumpulkan melalui pendekatan penelitian kuantitatif menggunakan google form, yang berisi survei untuk mengevaluasi pemahaman mahasiswa sebelum dan sesudah mengikuti kuliah lapangan. Penelitian ini dilakukan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Jember dengan subjek mahasiswa semester lima yang sedang menempuh mata kuliah bangunan air kelas c berjumlah 36 orang. Sepanjang proses pembelajaran, seluruh mahasiswa terlibat dalam pembelajaran dari awal hingga akhir, baik itu pada tahap pretest maupun posttest.

Dalam penelitian ini untuk mengukur pemahaman mahasiswa diberikan penilaian 1-100 mengenai sebelum dilakukan kuliah lapangan dan sesudah dilakukan kuliah lapangan. Data kemudian dianalisis dengan IBM SPSS Statistics Versi 27 untuk melakukan uji paired sample t-test dan normalitas. Tes ini dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat signifikansi 0,05 ($\alpha=5\%$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Sebelum dimulainya penelitian, dilakukan pretest terhadap mahasiswa mata kuliah bangunan air kelas C dengan tujuan untuk menilai kemampuan awal yang dimiliki oleh mereka. Dan setelah mahasiswa melaksanakan kuliah lapangan baru dilakukan posttest. Tabel I di bawah ini menampilkan hasil pretest dan posttest mengenai pemahaman mahasiswa.

Tabel 1. Hasil Pretest dan Posttest

No.	Pretest	Posttest
-----	---------	----------

1	35	80
2	45	85
3	30	90
4	15	95
5	17	70
6	40	75
7	20	80
8	25	60
9	40	95
10	25	75
11	35	85
12	15	80
13	15	70
14	30	90
15	10	80
16	35	90
17	20	85
18	45	80
19	30	95
20	15	80
21	30	95
22	20	85
23	15	75
24	23	87
25	20	85
26	25	85
27	30	85
28	30	80
29	32	89
30	25	68
31	45	85
32	20	95
33	45	75
34	30	90
35	35	95
36	17	80

Sumber: Data Mahasiswa

B. Uji Normalitas

Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah gangguan atau distribusi variabel residual pada model regresi normal atau tidak [5]. Pada penelitian ini, evaluasi normalitas dilaksanakan melalui uji Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk, diproses melalui penggunaan IBM SPSS Statistics Versi 27.

Berikut ini adalah hipotesis yang diajukan:

- Distribusi data normal (H_0), hipotesis nol.
- Hipotesis Alternatif (H_a): Distribusi data tidak normal.

Kesimpulan uji normalitas dapat dinyatakan sebagai berikut:

- Hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, menunjukkan bahwa data berdistribusi normal.
- Di sisi lain, jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, itu berarti bahwa data tidak terdistribusi normal, yang mengarah pada

penerimaan hipotesis alternatif (Ha) dan penolakan hipotesis nol (H0).

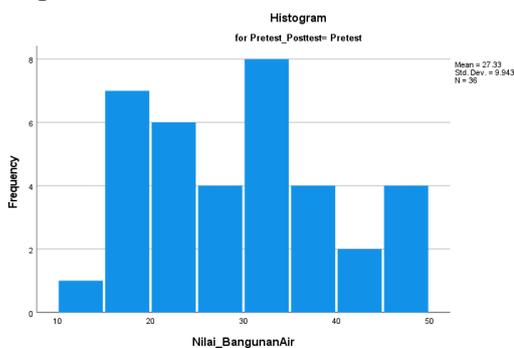
Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Nilai_BangunanAir	Pretest_Posttest	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai_BangunanAir	Pretest	.131	36	.125	.943	36	.064
	Posttest	.140	36	.070	.941	36	.055

a. Lilliefors Significance Correction

Sumber: Aplikasi SPSS

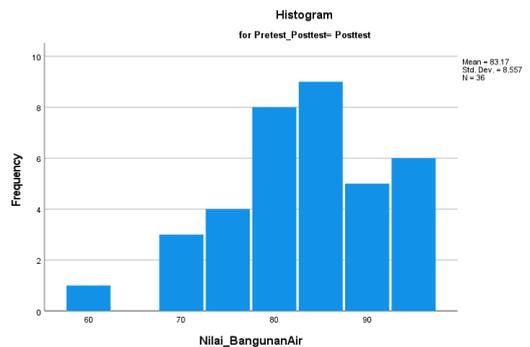
Dari hasil uji normalitas didapatkan hasil dengan metode Kolmogorov-Smirnov yaitu nilai statistik pretest 0,131 dan posttest 0,140. Sedangkan nilai signifikansi (Sig.) pada pretest adalah 0,125, sementara pada posttest adalah 0,070, semua data > 0,05. Akibatnya, temuan menunjukkan bahwa data pretest dan posttest menunjukkan distribusi normal. Kemudian hasil dari menggunakan metode Shapiro-Wilk nilai statistik pretest 0,943 dan posttest 0,941. Sedangkan nilai Sig. pada pretest 0,064 dan pada posttest 0,055, semua data > 0,05. Akibatnya, temuan menunjukkan bahwa data pretest dan posttest menunjukkan distribusi normal. Uji tersebut dilakukan pada 36 mahasiswa yang mengikuti mata kuliah bangunan air kelas c.



Gambar 1. Histogram Pretest

Sumber: Aplikasi SPSS

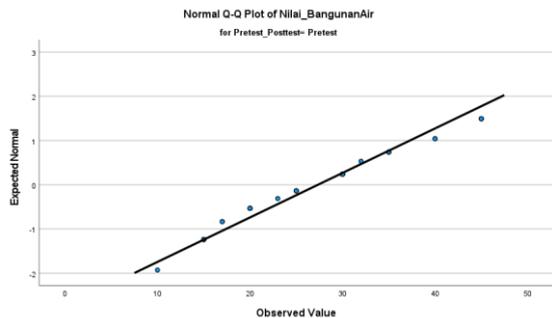
Gambar histogram pretest menunjukkan variabel berdistribusi normal. Dengan mean = 27,33 , Standard Deviation = 9,943 , dan jumlah sampel yang diambil dari 36 mahasiswa yang mengikuti mata kuliah bangunan air kelas c.



Gambar 2. Histogram Posttest

Sumber: Aplikasi SPSS

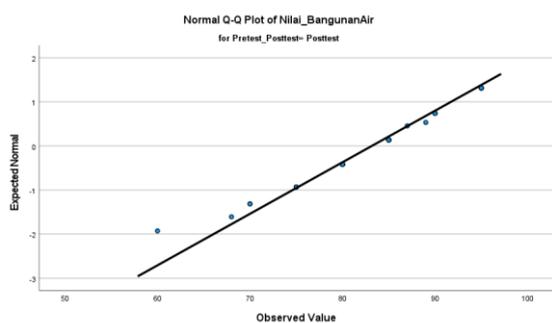
Gambar histogram posttest menunjukkan variabel berdistribusi normal. Dengan mean = 83,17 , Standard Deviation = 8,557 , dan jumlah sampel yang diambil dari 36 mahasiswa yang mengikuti mata kuliah bangunan air kelas c.



Gambar 3. Normal Q-Q Plot Pretest

Sumber: Aplikasi SPSS

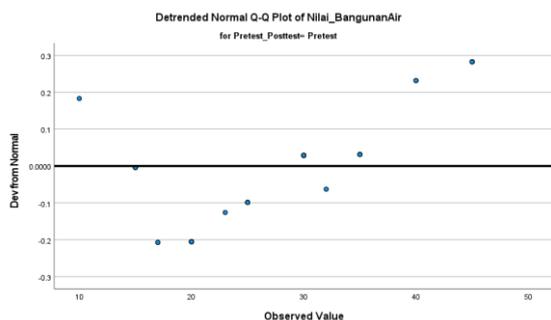
Hal ini terbukti dari deskripsi normal pretest plot Q-Q bahwa plot mengikuti garis fit, membuktikan bahwa variabel memiliki distribusi normal.



Gambar 4. Normal Q-Q Plot Posttest

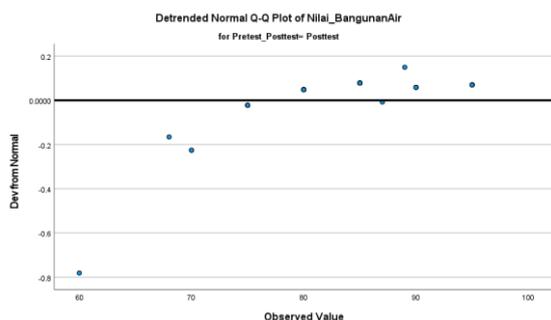
Sumber: Aplikasi SPSS

Hal ini terbukti dari deskripsi normal posttest plot Q-Q bahwa plot mengikuti garis fit, membuktikan bahwa variabel memiliki distribusi normal.



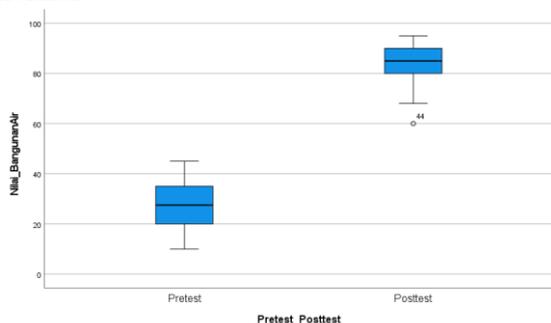
Gambar 5. Detrended Normal Q-Q Plot Pretest
 Sumber: Aplikasi SPSS

Dari visualisasi detrended normal Q-Q plot pada pretest, seperti dapat diamati, garis horizontal diposisikan tepat di tengah diagram, dan plot berjarak sama di atas dan di bawahnya. Ini menunjukkan bahwa distribusi variabel normal.



Gambar 6. Detrended Normal Q-Q Plot Posttest
 Sumber: Aplikasi SPSS

Dari visualisasi detrended normal Q-Q plot pada posttest, seperti dapat diamati, garis horizontal diposisikan tepat di tengah diagram, dan plot berjarak sama di atas dan di bawahnya. Ini menunjukkan bahwa distribusi variabel normal.



Gambar 7. Box Plot Pretest-Posttest
 Sumber: Aplikasi SPSS

Visualisasi box plot pada pretest-posttest menunjukkan bahwa kotak (box) berada di

tengah dengan panjang kedua bagian yang sama, garis horizontal juga berada di tengah kotak, dan tidak ada plot yang muncul di atas atau di bawah kotak. Hal ini mengindikasikan bahwa variabel tersebut memiliki distribusi normal. Sumber: Data Perhitungan Sendiri
 Tabel 2 merupakan keterangan dari notasi angka di tabel data pemahaman tentang aplikasi autocad.

C. Uji Paired Sample T Test

Uji T digunakan sebagai pengujian individual terhadap koefisien regresi parsial untuk mengevaluasi pengaruh setiap variabel independen secara individual (X1 dan X2) berlawanan dengan variabel dependen Y.

Berikut ini hipotesis yang diambil:

- H0: Tidak terdapat perbedaan dalam tingkat pemahaman sebelum dan setelah mengikuti kuliah lapangan.
- Ha: Setelah kuliah lapangan, ada perubahan nyata (signifikan) dalam pemahaman tentang materi pelajaran.

Kesimpulan dari hasil uji t berpasangan dapat dirangkum sebagai berikut:

- Hipotesis nol (H0) diterima dan hipotesis alternatif (Ha) ditolak jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pengetahuan antara sebelum dan sesudah kuliah lapangan.
- Di sisi lain, jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, hipotesis nol (H0) ditolak dan hipotesis alternatif (Ha) diterima, menunjukkan bahwa telah terjadi pergeseran yang signifikan dalam pemahaman peserta tentang subjek setelah menghadiri kuliah lapangan.

Tabel 3. Hasil Uji Paired Samples Statistics

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	27.33	36	9.943	1.657
	POSTTEST	83.17	36	8.557	1.426

Sumber: Aplikasi SPSS

Dari uji T tersebut, maka didapatkan nilai rata-rata atau Mean untuk data pretest sebesar 27,33 sedangkan untuk data posttest sebesar 83,17. Sample diambil dari 36 mahasiswa yang mengambil mata kuliah bangunan air kelas c. Untuk nilai Standart Deviation pada data pretest sebesar 9,943 sedangkan untuk data posttest sebesar 8,557. Standart Error Mean pada data

pretest sebesar 1,657 dan pada data posttest sebesar 1,426.

Tabel 4. Hasil Uji Paired Samples Correlations

Paired Samples Correlations			
Pair 1		N	Sig.
1	PRETEST & POSTTEST	36	.248

Sumber: Aplikasi SPSS

Nilai korelasi kedua data sebesar 0,197 dengan nilai signifikansi (Sig) sebesar 0,248 yang lebih besar dari 0,05 ditentukan oleh hasil uji korelasi. Ini menunjukkan bahwa dua set data tidak berkorelasi atau berhubungan secara signifikan satu sama lain.

Tabel 5. Hasil Uji Paired Samples Test

Paired Samples Test									
Pair 1	PRETEST-POSTTEST	Mean		Std. Deviation	Paired Differences			t	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation		Mean	Lower	Upper		
1	PRETEST-POSTTEST	-59.833	11.788	1.961	-59.915	-51.852	-28.467	35	<.001

Sumber: Aplikasi SPSS

Uji Paired Samples Test menghasilkan nilai signifikansi (Sig-2-tailed) sebesar 0,001, yaitu kurang dari 0,05, berdasarkan hasil uji paired T. Akibatnya, H_0 diterima dan H_a ditolak. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa telah terjadi pergeseran pemahaman yang nyata antara periode pra dan pasca implementasi kuliah lapangan mata kuliah Bangunan Air.

D. Pembahasan

Hipotesis pertama dalam konteks penelitian ini, terdapat suatu perbaikan atau kemajuan pemahaman mahasiswa mengikuti kuliah lapangan dibandingkan sebelum melakukan kuliah lapangan, berdasarkan temuan uji hipotesis. Melalui kuliah lapangan, mahasiswa dapat mengembangkan materi yang di dapatkan saat pembelajaran di kelas dengan pengalaman langsung di lapangan[6]. Dengan kuliah lapangan mahasiswa dapat mengembangkan dan meningkatkan pengetahuan. Referensi [7] menyatakan dengan adanya kuliah lapangan mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan untuk memecahkan masalah. Referensi [8] menyatakan mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan berkomunikasi dengan mengikuti kuliah lapangan.

Kemampuan kognitif dan kemampuan penelitian mahasiswa meningkat setelah dilakukan kuliah lapangan [9]. Penelitian ini mendukung karena hasil dari uji posttest

menunjukkan tingkat yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil dari uji pretest. Meningkatnya pemahaman mahasiswa terjadi setelah mengikuti kegiatan kuliah lapangan mengenai bangunan air. Kemampuan kognitif mahasiswa serta pengetahuan mahasiswa tentang objek kajian yang dipelajari dipengaruhi oleh pengalaman belajar kuliah lapangan[10]. Minat serta rasa ingin tahu mahasiswa dapat mendorong mahasiswa untuk mempelajari sesuatu lebih dalam [11]. Menurut [12] mahasiswa dapat menggunakan seluruh alat indera yang dimiliki dan mahasiswa dapat mempertajam kemampuan dalam observasi dan persepsi ketika kuliah lapangan dilakukan.

Metode kuliah lapangan merupakan alternatif pengayaan sumber pembelajaran. Dengan adanya metode kuliah lapangan ini mahasiswa dapat menumbuhkan dorongan perasaan kebebasan. Sehingga ruang berpikir mahasiswa tidak hanya dibatasi di kelas saja. Menurut [13] kelebihan konsep pembelajaran metode kuliah lapangan yaitu mahasiswa berpikir tidak hanya berhayal tetapi langsung pada sesuatu yang benar-benar ada wujudnya. Menurut [14], metode pembelajaran terpadu memiliki potensi untuk meningkatkan semangat belajar mahasiswa dengan merangsang ketertarikan mereka dalam memahami, menerima, menginternalisasi, dan menganalisis hubungan atau hubungan antara ide, informasi, moral, atau perilaku yang ditemukan di berbagai bidang studi.

Dari hasil pengamatan penulis, dampak besar bagi mahasiswa adalah mahasiswa mendapatkan perkembangan pola pikir dan inovatif setelah melaksanakan kuliah lapangan. Menurut [15] peningkatan kecakapan mahasiswa dipicu setelah mengikuti pembelajaran kuliah lapangan. Sesuai dengan hasil penelitian adanya perbedaan yang signifikan pemahaman mahasiswa tentang bangunan air setelah dilaksanakannya kuliah lapangan.

4. KESIMPULAN

Dengan merujuk pada temuan dari penelitian ini yang diikuti 36 mahasiswa mata kuliah bangunan air kelas C, maka kesimpulan dari penelitian ini yaitu terdapat perbedaan

pemahaman mahasiswa pada mata kuliah bangunan air kelas C sebelum dan sesudah dilaksanakan kuliah lapangan. Hasil uji statistik pada sampel berpasangan menunjukkan bahwa dibandingkan dengan nilai pretest rata-rata, skor posttest rata-rata lebih tinggi. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa baik sebelum maupun sesudah kuliah lapangan, pemahaman mahasiswa meningkat. Namun, berdasarkan analisis Paired Sample T-Test, hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa hasil uji signifikansi pengujian dua arah (Sig. 2-tailed) adalah 0,001, yaitu kurang dari 0,05. Berdasarkan analisis data, ditentukan bahwa siswa di kelas C bangunan air memiliki perbedaan pemahaman yang signifikan sebelum dan sesudah kuliah lapangan.

5. REFERENSI

- A. E. Sejati, S. Sumarmi, and I. N. Ruja, "Pengaruh Metode Pembelajaran Outdoor Study Terhadap Kemampuan Menulis Karya Ilmiah Geografi SMA," *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 1, no. 2, pp. 77–83, 2016, [Online]. Available: <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/5804>
- A. F. Shakil, W. Faizi, and S. Hafeez, "The Need and Importance of Field Trips at Higher Level in The Need and Importance of Field Trips at Higher Level in Karachi , Pakistan," vol. 1, no. 1, pp. 7–18, 2011, doi: 10.6007/IJARBS/v1-i1/8410.
- A. Ganiyu, A. Amosa, O. O. Ogunlade, and A. S. Atobatele, "An Introduction to Dimensional Method," *Students Q. J.*, vol. 33, no. 131, p. 175, 1963, doi: 10.1049/sqj.1963.0017.
- Ahmad Hilfi Harisan., Setiyo Ferdi Yanuar., & Rofi Budi Hamduwibawa. 2022. Studi Pengaruh Jenis Semen Pada Campuran Beton 1:2:3. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon* Jilid 7, hlm 74-77
- Ahmad, H. H., Yanuar, S. F., & Dewi, I. C. (2024). Studi Perencanaan Perbaikan Tanah Lunak Untuk Pembangunan Masjid Di Sumenep. *Jurnal Smart Teknologi*, 5(2), 193-199.
- Apriliana, N. R., Gunasti, A., & Kuryanto, T. D. (2020). Evaluasi Percepatan Pembangunan Proyek Rusunawa ASN Pemkab Malang Menggunakan Metode Crashing dengan Sistem Shift Kerja. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 5(1), 1-13.
- Apriliani, Nindi Rizki., Pujo Priyono., & Arief Alihudien. 2020. Tinjauan Kapasitas Abutmen Jembatan Sengkaling Malang Dengan Beban Gemba. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon* Jilid 5, hlm 14-28
- Ardiansyah, M. E., Aliehudien, A., & Gunasti, A. (2024). Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang dengan Alat Berat Drop Hammer dan Hydraulic Static Pile Driver (HSPD). *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 1(1), 57-68.
- D. C. Kabasarang, A. Setiawan, and B. Susanto, "Uji Normalitas Menggunakan Statistik Jarque-Bera Berdasarkan Metode Bootstrap," *Semin. Nas. Pendidik. Mat.*, no. April, pp. 245–256, 2013.
- E. D. Etika and I. S. Dewi, "Optimalisasi Field Trip Berbantuan Webquest Pada Materi Geometri untuk Meningkatkan Life Skill Mahasiswa," *Vygotsky*, vol. 1, no. 2, p. 111, 2019, doi: 10.30736/vj.v1i2.143.
- Eriyanti, M., Kuryanto, T. D., & Gunasti, A. (2024). Pengendalian Proyek Dengan Metode Earned Value Pada Pekerjaan Rehabilitasi Jaringan Irigasi Sumber Nangka Jember. *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 1(1), 47-56.
- Gunasti, A. (2017). Penilaian Kinerja Peladen Dan Harapan Tukang Dalam Proyek Konstruksi. *PROSIDING SENSEI 2017*, 1(1).
- Gunasti, A. (2017). Penilaian Standar Kompetensi Kerja Tukang Besi/Beton Pada Proyek Konstruksi Di Kabupaten Jember. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 13-18.
- Gunasti, A. (2018). Penerapan Personal Protectif Equipment (PPE) Pada Proyek Konstruksi Di Kabupaten Jember. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 7-14.
- Gunasti, A. (2019). Isti Fadah, Competence Enhancement Strategy At Uncertified Builders Group, Pringtali village, Jember. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 8(12), 2963-2969.
- Gunasti, A. (2023). Experimental evaluation of axial compression performance of precast panels from bamboo-reinforced concrete. *Applications in Engineering Science*, 16, 100155.
- Gunasti, A., & Abadi, T. (2017). Kajian Tentang Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Tukang Pada Proyek Konstruksi.
- Gunasti, A., & Manggala, A. S. (2024). Utilization of bamboo for concrete columns in earthquake-resistant simple houses in

- Indonesia. *Case Studies in Construction Materials*, e02941.
- Gunasti, A., Dewi, I. C., & Amartya, A. A. (2022). Porsi Biaya Material Dan Upah Serta Peralatan Pada Pekerjaan Struktur Jembatan. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 7(2), 58-66.
- Gunasti, A., Nafila, Z., Rifta, A. I., & FP, A. I. (2023). ANALISIS DATA KUAT TEKAN BETON TERHADAP BENTUK SAMPEL DAN MEREK SEMEN MENGGUNAKAN METODE TWO-WAYS ANNOVA: Analysis Concrete Compressive Strength Data Sample Shape and Cement Brand Using The Two-Ways Anova Method. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 8(2), 111-123.
- Gunasti, A., Prayuga, D., Ardiansyah, D., & Wijaya, K. A. S. (2023). Analisis Perbandingan Data Curah Hujan Dalam Tiga Bulan Di Beberapa Stasiun Kabupaten Jember. *RENOVASI: Rekayasa Dan Inovasi Teknik Sipil*, 8(2), 43-48.
- Gunasti, A., Rofiqi, A., & Priyono, P. (2019). Penerapan Metode Barchart, CPM, PERT dan Crashing Project dalam Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung G Universitas Muhammadiyah Jember. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 4(1), 7-12.
- Gunasti, A., Sanosra, A., Muhtar, M., & Rahmawati, E. I. (2024). Efektifitas Metode Job Instruction Training dan Visual Presentations Dalam Pelatihan Tukang Bangunan Menerapkan Teknologi Ferosemen. *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 1(1), 8-20.
- Gunasti, A., Zakiyyah, A. M., Maris, A., & Yulisetiari, D. (2020). Builders Performance Improvement With Briefing In Jember. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 9(1).
- Gunasti, Z. K. N. S. A. (2016). Kajian teknis dam sembah patrang kabupaten jember. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 1(1).
- I. Cindy, J. Supit, and L. Hendratta, "Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Motongkad Utara Kecamatan Nuangan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur," *J. Sipil Statik*, vol. 4, no. 1, pp. 31-40, 2016.
- isnumurti., & As'ad Munawir. 2019. *Enhancing bamboo reinforcement using a hose-clamp to increase bond-stress and slip resistance. Journal of Building Engineering* hlm 1-13
- Juni, A., Kuranto, T. D., & Gunasti, A. (2024). Penerapan Manajemen Kontruksi Pada Tahap Kontroling Proyek Pengolahan Dan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Di Desa Silo Kecamatan Silo. *Jurnal Smart Teknologi*, 5(2), 281-288.
- M. A. Widiyanto, *Statistika Terapan : Konsep dan Aplikasi SPSS dalam Penelitian Pendidikan, Psikologi dan Ilmu Sosial Lainnya*. PT Elex Media Komputindo, 2013.
- M. Behrendt and T. Franklin, "A Review of Research on School Field Trips and Their Value in Education," *Int. J. Environ. Sci. Educ.*, vol. 9, no. 3, pp. 235-245, 2014, doi: 10.12973/ijese.2014.213a.
- M. L. Nabors, L. C. Edwards, and R. K. Murray, "MAKING THE CASE FOR FIELD TRIPS : WHAT RESEARCH TELLS US AND WHAT SITE COORDINATORS HAVE TO SAY," no. 2, pp. 661-668, 2009.
- Muhtar, A., Gunasti Manggala, A. S., Nusant, A. F. P., & Hanafi, A. N. (2020). Effect of reinforcement details on precast bridge frames of bamboo reinforced concrete to load capacity and crack patterns. *Int. J. Eng. Res. Technol*, 13, 631-636.
- N. Orion and A. Hofstein, "Factors which influence learning ability during a scientific field trip in a natural environment Nir Orion and Avi Hofstein The Department of Science Teaching," 1991.
- P. Bell, B. Lawenstein, A. W. Shouse, and M. A. Feder, *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits*. Washington, D.C.: National Research Council, 2009.
- P. Hudak, "Campus Field Exercises for Introductory Geoscience Courses," *J. Geogr. - J GEOGR*, vol. 102, pp. 220-225, Sep. 2003, doi: 10.1080/00221340308978550.
- Putri, D. A., Muhtar, M., & Gunasti, A. (2021). Penerapan Metode CPM dan Crashing pada Proyek Gedung Training Center Universitas Jember Application of the CPM and Crashing Method in the Jember University Training Center Building Project. *Jurnal Smart Teknologi*, 2(2), 151-158.
- Putri, S., Gunasti, A., & Alihudien, A. (2024). Analisis Perbandingan Efisiensi Biaya dan Waktu pada Pondasi Sumuran dan Pondasi Tapak Pembangunan Gedung Tipikor Polda Aceh. *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 1(1), 41-46.

- S. Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif Dilengkapi dengan Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*, Ed. 1 Cet. Jakarta: Bumi Aksara, 2015.
- Salim, Noor., Nanang Saiful Rizal., & Ricky Vihantara. 2018. Komposisi Efektif Batok Kelapa sebagai Karbon Aktif untuk Meningkatkan Kualitas Airtanah di Kawasan Perkotaan. *Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil* Vol. 14 No. 1, hlm 87-95 Muhtar., Sri Murni Dewi., W
- Sanosra, A., & Gunasti, A. (2020). Assessment of the foremen's leadership traits: Expected by builders in construction projects. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 4720-4723.
- U. S. Sa'ud and A. Rukmana, *Pembelajaran Terpadu*. Bandung: UPI Press, 2006.
- Vidiyanto, F. A. P., Gunasti, A., & Irawati, I. (2018). Kinerja Parkir Dan Tingkat Kepuasan Pengguna Jasa Lahan Parkir Pada Stasiun Kereta Api Rambipuji (Daop Ix Jember). *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 3(1).
- Wahyu, A. A., Gunasti, A., & Dewi, I. C. (2024). Standarisasi Kinerja Waktu Dan Biaya Dengan Metode Earned Value Pada Tahap Pekerjaan Struktur Proyek. *Sustainable Civil Building Management and Engineering Journal*, 1(1), 31-40.
- Y. Ibrahim, H. K Surtikanti, and R. Riandi, "Kuliah Lapangan Terpadu Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Mahasiswa Pendidikan Biologi," *Biosf. J. Biol. dan Pendidik. Biol.*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.23969/biosfer.v2i2.854.
- Yanuar, S. F., Ahmad, H. H., & FP, A. I. (2023). Analisa Biaya Perencanaan Saluran Tersier Irigasi Daerah Irigasi Pondokwaluh Kabupaten Jember. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 8(1), 16-27.
- Yanuar, S. F., Suhardono, A., & Effendi, M. (2017, November). Optimasi Jaringan dan Evaluasi Dimensi Saluran Primer Irigasi Bangsalsari. In *Prosiding Sentrinov (Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif)* (Vol. 3, No. 1, pp. TS13-TS24).