

Concrete Technology Competency Training with Blended Learning and Flipped Classroom Learning Models

Pelatihan Kompetensi Teknologi Beton dengan Model Pembelajaran Blended Learning dan Flipped Classroom

Roi Milyardi^{*1}, Anang Kristianto², Nathaniel Reinhart Tangkelayu³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

*e-mail: roi.milyardi@maranatha.edu¹, anang.kristianto@eng.maranatha.edu²,
1821005@eng.maranatha.edu³

Abstract

Concrete technology competency training is a primary factor in the construction industry with the challenges of technological development. The Covid-19 pandemic period is a challenge in the training in adapting training methods. Universitas Kristen Maranatha (UKM) Concrete Technology Laboratory organizes community service for concrete technology competency training by utilizing Blended Learning (BL) and Flipped Classroom (FC) learning models to meet these needs and challenges. The training participants totaled 11 people with various professional backgrounds in the construction world. Indicators of the success of community service methods are measured through pre-test, post-test, and activity evaluation surveys. From the results of the pre-test and post-test, community service activities provide a high level of success, indicated by the trend of increasing test scores, as well as the acceleration of participants' test time. The application of BL and FC learning models in community service provides the effectiveness of positive training achievements in the challenges of the Covid-19 pandemic.

Keywords: Competency Training, Concrete Technology, flipped classroom, blended learning, Construction Project

Abstrak

Pelatihan kompetensi teknologi beton menjadi kebutuhan utama dalam industri konstruksi dengan tantangan perkembangan teknologi. Masa pandemi Covid-19 menjadi tantangan dalam proses pelatihan dalam adaptasi metode pelatihan. Untuk menjawab kebutuhan dan tantangan tersebut, Laboratorium Teknologi Beton Universitas Kristen Maranatha (UKM) menyelenggarakan pengabdian masyarakat pelatihan kompetensi teknologi beton dengan memanfaatkan model pembelajaran Blended Learning (BL) dan Flipped Classroom (FC). Metode pelatihan BL terdiri dari kegiatan daring melalui FC, dan luring pada saat kegiatan praktikum di laboratorium. Peserta pelatihan berjumlah 11 orang dengan beragam latar belakang profesi pada dunia konstruksi. Indikator keberhasilan metode pengabdian masyarakat diukur melalui pre-test, post-test, serta Survey evaluasi kegiatan. Dari hasil pre-test dan post test, kegiatan pengabdian memberikan tingkat keberhasilan yang cukup tinggi ditunjukkan trend kenaikan skor test, serta percepatan waktu test peserta. Dengan penerapan model pembelajaran BL dan FC pada pelatihan kompetensi memberikan keefektifan pencapaian pembelajaran yang positif dalam menghadapi tantangan masa pandemi Covid-19.

Kata kunci: Pelatihan kompetensi, Teknologi Beton, flipped classroom, blended learning, Proyek Konstruksi

1. PENDAHULUAN

Sektor konstruksi merupakan salah satu sektor ekonomi yang mengalami pertumbuhan signifikan. Berdasarkan data sektor konstruksi pada tahun 2021, sektor konstruksi mengalami peningkatan 7.26% dibandingkan tahun 2020 (BPS, 2021). Salah satu faktor yang berkontribusi dalam peningkatan sektor konstruksi adalah sumber daya manusia (Gustian et al., 2022; Milyardi, 2020). Jumlah pekerja tetap dan kontrak pada sektor konstruksi pada tahun 2021 mengalami peningkatan 1.10% dengan total 1.15 juta orang, dengan profil 56.14% berpendidikan SMA/ sederajat atau lebih rendah, dan sisanya adalah lulusan perguruan tinggi (BPS, 2021). Dari data tersebut, diidentifikasi terdapat sekitar 7 juta pekerja konstruksi yang bersifat pekerja harian lepas yang tidak terdata pada perusahaan konstruksi yang memiliki isu yang sama yaitu

rendahnya kompetensi kerja yang berelasi kuat dengan rendahnya pendidikan (Pribadi & Chan, 2022).

Kebutuhan akan sertifikasi kompetensi pekerja konstruksi sangat tinggi untuk mendapatkan kualitas konstruksi yang terbaik (Arthur & ., 2019; Pribadi et al., 2017). Pada data tahun 2022, setelah usaha dalam 2 dekade, terdapat 800,000 pekerja yang tersertifikasi oleh Lembaga Pengelola Jasa Konstruksi (LPJK), dalam perjalanannya menghadapi permasalahan, dimana muncul Lembaga sertifikasi yang memiliki standar sertifikasi yang tidak sesuai (Pribadi & Chan, 2022). Menjamurnya Lembaga sertifikasi yang tidak standar ini diperparah dengan persepsi dari Perusahaan jasa konstruksi yang menganggap pembekalan tenaga kerja konstruksi merupakan porsi pemerintah, sehingga tidak mau terlibat, dan juga permasalahan fokus pemerintah dalam meningkatkan sertifikasi lebih kepada level insinyur (tingkat diploma dan perguruan tinggi), dibanding pada level pekerja lainnya (Abduh et al., 2022).

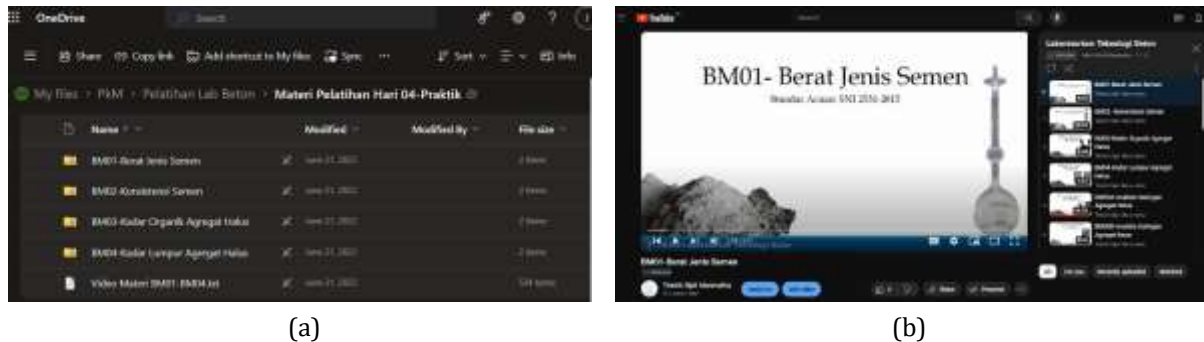
Proses peningkatan kompetensi tenaga kerja konstruksi dalam bentuk pembelajaran dan pelatihan terhambat pada masa pandemi Covid-19. Sistem pembelajaran mengalami revolusi pada masa pandemi, dimana memunculkan berbagai metode pembelajaran diantaranya adalah *blended learning* dan *flip classroom* (Riyanda et al., 2022; Supriatna, 2021). *Blended learning* (BL) adalah model pembelajaran dimana pengajar mengkombinasikan aktivitas pembelajaran online dan tradisional, dengan interaksi *sinkronus* dan *asinkronus* yang dapat diakses oleh siswa secara jarak jauh (Ożadowicz, 2020). Sementara *flipped classroom* (FC) merupakan bagian dari BL, dimana model pembelajaran yang menyediakan materi pembelajaran yang perlu diakses oleh murid melalui *Learning Management System* (LMS) sebagai persiapan sebelum sesi tatap muka (Campillo-Ferrer & Miralles-Martínez, 2021; Supriatna, 2021). Dalam kaitannya pada pembelajaran yang memerlukan praktik, metode pembelajaran BL dan FC memberikan tingkat ketercapaian pembelajaran yang signifikan, terutama pada masa pandemi (Çelik et al., 2021; Chen et al., 2020).

Laboratorium Teknologi Beton Universitas Kristen Maranatha (UKM) sebagai laboratorium yang melaksanakan pengabdian masyarakat dalam bentuk pelatihan bagi laboran dan teknisi perusahaan konstruksi, secara khusus untuk kompetensi teknologi beton. Salah satu kebutuhan dari pelatihan ini adalah kebutuhan para laboran dan teknisi akan *update* dari standar prosedur uji yang terbaru yang berlaku. Hasil dari pelatihan teknologi beton menjadi dasar proses sertifikasi yang dilakukan oleh pihak lembaga sertifikasi. Pada masa pandemi dengan pembatasan sosial, Laboratorium Teknologi Beton tetap mengupayakan pelatihan melalui metode BL dan FC dengan protokol kesehatan yang ketat, dimana pada masa sebelum pandemi pelatihan dilakukan secara tatap muka seluruhnya. Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk pelatihan kompetensi teknologi beton bagi laboran dan teknisi perusahaan konstruksi agar dapat berkontribusi bagi peningkatan kemampuan pada masa pandemi, dimana proses konstruksi masih berjalan.

2. METODE

Metode pelatihan yang digunakan adalah BL dan FC. Metode pelatihan BL terdiri dari kegiatan daring melalui FC, dan luring pada saat kegiatan praktikum di laboratorium. Metode pelatihan FC dimulai dengan disediakan materi pembelajaran berupa modul praktikum, standar yang berlaku, form pengujian yang disediakan pada *OneDrive* yang dapat diakses oleh setiap peserta (ditunjukkan pada Gambar 1a), serta video pembelajaran yang dapat diakses melalui *playlist YouTube* ditunjukkan pada Gambar 1b. Proses interaksi pada pelatihan ini, berupa tatap muka dengan protokol kesehatan yang ketat, setelah materi disiapkan melalui *drive* dan *playlist* yang ada. Proses praktikum dilaksanakan secara luring di laboratorium UKM sebagai mendukung ketercapaian motorik pada pembelajaran yang memiliki kompetensi untuk tingkat teknisi (Milyardi et al., 2020). Pada pelatihan ini, LMS UKM tidak digunakan dikarenakan adanya proses penyusunan LMS oleh universitas yang masih berfokus untuk pengembangan internal, belum untuk pihak eksternal seperti peserta pelatihan ini. Materi modul praktikum pelatihan terdiri dari

9 modul teknologi beton, yang berfokus pada uji material campuran beton yang mengacu standar yang berlaku terbaru, ditunjukkan pada Tabel 1. Pelatihan dilakukan selama 6 hari dengan detail kegiatan ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 1. Bentuk *Flipped Classroom* (a) Materi pembelajaran pada *OneDrive* (b) Video pembelajaran pada *Playlist YouTube*

Tabel 1. Modul pelatihan teknologi beton

Kode Modul	Modul	Standar Acuan
BM01	Berat Jenis Semen	SNI 2531-2015
BM02	Konsistensi Semen	SNI 03-6826-2002
BM03	Kadar Organik Agregat Halus	SNI 2816-2014
BM04	Kadar Lumpur Agregat Halus	SNI 03-4142-1996
BM05	Analisis Ayak Agregat (Halus dan Kasar)	SNI ASTM C136-2012; SNI 6889-2014
BM06	Kadar Air Agregat (Halus dan Kasar)	SNI 1971-2011
BM07	Berat Jenis & Penyerapan Agregat Halus	SNI 1970-2008
BM08	Berat Jenis & Penyerapan Agregat Kasar	SNI 1970-2008
BM09	Berat Isi & Rongga Udara Agregat (Halus dan Kasar)	SNI 1970-2008

Tabel 2. Jadwal pelatihan teknologi beton

Hari Pelatihan	Kegiatan modul pelatihan
Hari 1	Kelas teori material semen
Hari 2	Kelas teori material agregat halus
Hari 3	Kelas teori material agregat kasar
Hari 4	Praktikum material semen (BM01, BM02)
Hari 5	Praktikum material agregat halus (BM03, BM04, BM05, BM06, BM07, BM09)
Hari 6	Praktikum material agregat kasar (BM05, BM06, BM07, BM09)

Pengukuran tingkat keberhasilan pelatihan ini dilakukan melalui perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test*. Metode perbandingan nilai tersebut efektif menilai suatu pelatihan praktikum pada kegiatan pengabdian Masyarakat sebelumnya yang bersifat praktik dan dalam konteks keilmuan bidang Teknik Sipil (Yanti et al., 2019). Proses *pre-test* dan *post-test* dilakukan melalui Microsoft Form, dimana terdiri dari 2 bagian, bagian identitas dan bagian ujian ditunjukkan pada Gambar 2a. Materi *pre-test* dan *post-test* berisi pertanyaan berganda, yang sama untuk kedua testnya, disusun berdasarkan materi tiap modul. Pengisian *pre-test* dan *post-test* diberikan waktu 2 menit, dimana pada *pre-test* telah diinfokan sehari sebelumnya untuk dapat mempelajari materi pada FC yang telah disediakan.

Selain itu, dilakukan juga proses evaluasi pada kegiatan pelatihan melalui survey skala *likert* dengan indikator keberhasilan pembelajaran FC pada studi sebelumnya ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 2b. Indikator terdiri dari 3 bagian, yaitu Kode A, B dan C. Indikator kode A mengevaluasi materi pembelajaran yang disiapkan. Indikator kode B mengevaluasi kegiatan

praktikum. Kode C mengevaluasi kepuasan peserta pelatihan. Skala likert yang digunakan terdiri dari 5 tingkatan yaitu, Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, dan Sangat Setuju.

Tabel 3. Indikator evaluasi pembelajaran FC (Çelik et al., 2021; Qutob, 2022)

Kode	Indikator
A1	Materi dan video pembelajaran membantu mengerti konsep dan prosedur teknis uji lab
A2	Materi dan video pembelajaran memunculkan rasa ingin tahu lebih mengenai prosedur pengujian
A3	Materi dan video pembelajaran memberikan penjelasan yang membantu pada saat praktik di bidang kerja saya
A4	Materi dan video pembelajaran memberikan waktu belajar yang lebih efektif dalam memahami materi prosedur pengujian
A5	Materi dan video pembelajaran memberikan informasi prosedur pengujian tambahan yang sebelumnya saya tidak tahu
B1	Sesi kegiatan praktikum sangat penting menjadi bagian dari pembelajaran
B2	Kegiatan praktikum membantu saya lebih lagi memahami prosedur pengujian
B3	Durasi sesi praktikum perlu lebih diperpanjang porsinya dibanding sesi teori
B4	Sesi diskusi dalam kegiatan praktikum sangat membantu saya memahami prosedur pengujian
B5	Kegiatan praktikum membantu saya menambah skill prosedur pengujian
B6	Kegiatan praktikum membantu saya menambah pemikiran logis dalam prosedur pengujian
C1	Saya mempelajari dahulu materi dan video pembelajaran yang diberikan sebelum kegiatan praktikum dimulai
C2	Dengan adanya materi dan video pembelajaran yang sudah disiapkan terlebih dahulu, ditambah kegiatan praktikum, membuat saya lebih memahami prosedur pengujian, dibanding membaca sendiri standar uji yang ada
C3	Saya senang dengan materi dan video pembelajaran membuat saya memerlukan waktu ekstra untuk belajar
C4	Jika ada pelatihan lebih lanjut di lab., saya berminat mengikutinya kembali
C5	Setelah mengikuti pelatihan ini saya lebih percaya diri dalam menjalani profesi saya dalam bidang pengujian dan laboratorium beton

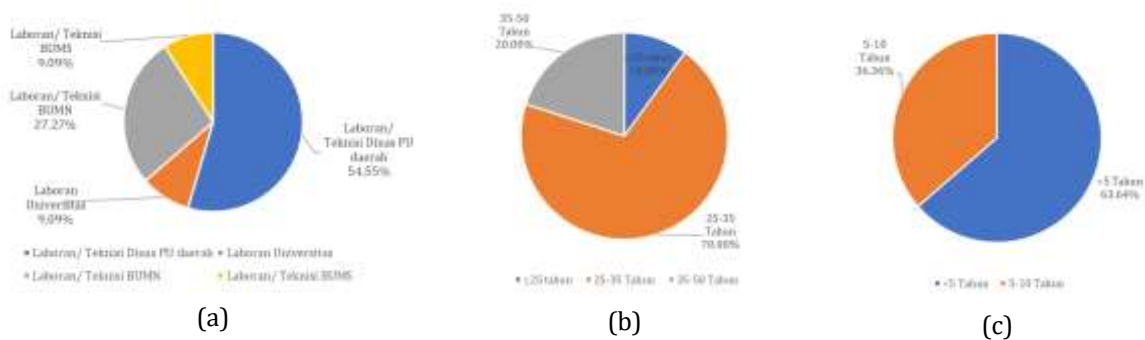
(a)

(b)

Gambar 2. Test dan survey melalui melalui *Microsoft Form* (a) Bentuk *pre-test, post-test*, (b) survey evaluasi melalui *Microsoft Form*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan dilakukan 2 kali pada periode waktu 20-27 Juni 2022 dan 15-22 Mei 2023. Peserta pelatihan total 11 orang, yang terdistribusi 5 orang pada periode Juni 2022 dan 6 orang pada Mei 2023, dengan profil peserta pelatihan ditunjukkan pada Gambar 3. Peserta pada pelatihan ini didominasi oleh Laboran/Teknisi Dinas PU di tingkat daerah sebanyak 54.55 % (6 Orang), dengan sisanya dengan profil institusi asal terdiri dari Laboran universitas 1 orang, laboran teknisi Badan Usaha Milik Negara (BUMN) 3 orang, dan laboran teknisi Badan Usaha Milik Swasta (BUMS) 1 orang. Pada profil usia peserta pelatihan, peserta didominasi pada rentang usia 25-35 tahun sebanyak 7 orang, dan sisanya terdiri dari peserta usia 35-50 tahun terdiri dari 2 orang, dan peserta usia < 25 tahun sejumlah 1 orang. Pada profil peserta pelatihan dari segi pengalaman kerja, peserta didominasi dengan pengalaman kerja <5 tahun sejumlah 7 orang, dan sisanya memiliki pengalaman kerja 5-10 tahun sejumlah 4 orang.



Gambar 3. Data profil peserta pelatihan (a) Profil Institusi (b) Profil Usia (c) Profil Pengalaman

Kegiatan pelatihan dilakukan sesuai dengan rencana, dimana terdiri dari 2 bagian pelatihan, yaitu kelas teori ditunjukkan pada Gambar 4a, dan kelas praktikum ditunjukkan pada Gambar 4b. Pada pelatihan kelas teori, peserta pelatihan diberi dasar teori dari bidang ilmu teknologi beton, meliputi material semen, agregat halus, agregat kasar, dan campuran beton. Pada pelatihan bagian praktikum, peserta melakukan *pre-test* dan *post-test* pada tiap modul praktikum yang akan dilakukan (terdiri dari 9 modul), dilanjutkan dengan melakukan praktikum pada sampel material yang diberikan sesuai dengan prosedur uji pada standar acuan yang diacu. Pada kedua bagian pelatihan, materi berupa modul dan video pembelajaran disiapkan dalam bentuk *OneDrive* dan *YouTube Playlist* sebagai bagian dari metode pembelajaran FC dan BL dalam mempersiapkan peserta menghadapi sesi *pre-test* luring di laboratorium UKM. Setelah melakukan praktikum, keberhasilan pelatihan diukur melalui *post-test* dengan menggunakan instrument tes yang sama.



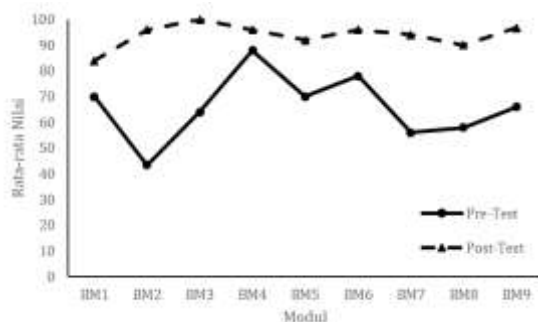
Gambar 4. Proses kegiatan pelatihan (a) kegiatan kelas teori (b) kegiatan praktikum

Tes dilakukan dengan media *Microsoft Form*, sehingga dapat mendeteksi lamanya waktu pengerjaan, selain untuk mendapatkan nilai tes itu sendiri. Rekapitulasi nilai tes (*pre-test* dan *post-test* ditunjukkan pada Tabel 4. Dari Sembilan modul praktikum yang dilakukan tes, rata-rata nilai seluruh modul dan peserta dalam *pre-test* adalah 65.9, sementara rata-rata nilai seluruh modul dan peserta dalam *post-test* adalah 93.9. Deviasi rata-rata nilai antara *pre-test* dan *post test* bernilai +30.7, dimana secara *trend* keseluruhan modul, deviasi pada tes semua modul mengalami peningkatan ditunjukkan pada Gambar 5a. *Trend* peningkatan ini menjadi salah satu indikator terukur keberhasilan kegiatan pelatihan kompetensi teknologi beton ini.

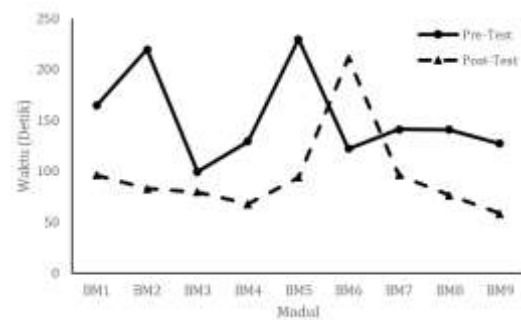
Indikator lain yang digunakan untuk menggambarkan keberhasilan pelatihan adalah durasi melakukan tes ditunjukkan pada Tabel 4. Pada rata-rata waktu pengerjaan seluruh modul dan peserta dalam *pre-test* adalah 152.7 detik, sementara rata-rata waktu pengerjaan seluruh modul dan peserta dalam *post-test* adalah 95.8 detik. Deviasi rata-rata waktu antara *pre-test* dan *post test* bernilai -56.9, dimana secara *trend* keseluruhan modul, deviasi pada tes semua modul, kecuali modul BM06, mengalami percepatan ditunjukkan pada Gambar 5b. *Trend* percepatan dalam melakukan tes ini menjadi salah satu indikator terukur keberhasilan kegiatan pelatihan kompetensi teknologi beton ini.

Tabel 4. Rekap hasil *pre-test* dan *post-test* pelatihan

Jenis Test	Variabel	BM1	BM2	BM3	BM4	BM5	BM6	BM7	BM8	BM9	Rata-Rata
Pre-Test	Rata-Rata Nilai Tes	70.0	43.3	64.0	88.0	70.0	78.0	56.0	58.0	66.0	65.9
	Rata-rata waktu (Detik)	164.6	219.7	99.3	129.4	229.8	122.0	141.3	141.0	127.3	152.7
Post-Test	Rata-Rata Nilai Tes	84.0	96.0	100.0	96.0	92.0	96.0	94.0	90.0	96.7	93.9
	Rata-rata waktu (Detik)	96.3	83.0	79.7	67.7	94.0	210.9	96.1	76.4	58.3	95.8
Δ Rata-Rata Nilai Tes		14.0	52.7	36.0	8.0	22.0	18.0	38.0	32.0	30.7	27.9
Δ Rata-Rata Waktu tes (Detik)		-68.3	-136.7	-19.6	-61.7	-135.8	88.9	-45.2	-64.6	-69.0	-56.9



(a)

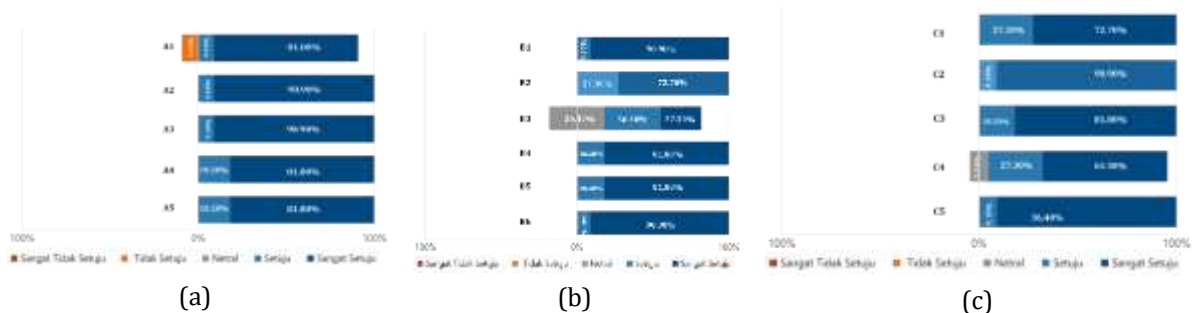


(b)

Gambar 5. Hasil *pre-test* dan *post-test* pelatihan (a) Perbandingan nilai rata-rata (b) Perbandingan waktu pengerjaan rata-rata

Hasil survey evaluasi pembelajaran FC pada pelatihan ini ditunjukkan pada Gambar 6. Pada evaluasi materi pembelajaran, FC yang disiapkan memberikan dampak positif dalam proses pembelajaran peserta pelatihan ditunjukkan melalui *trend* positif pada indikator keberhasilan FC pada Gambar 6a berdasarkan indikator Tabel 3. Pada evaluasi kegiatan praktikum, kegiatan praktikum yang disiapkan juga memberikan dampak positif dalam proses pembelajaran peserta pelatihan ditunjukkan melalui *trend* positif pada indikator keberhasilan kegiatan praktikum pada

Gambar 6b berdasarkan indikator Tabel 3. Pada evaluasi kepuasan peserta pelatihan, peserta pelatihan merasa positif terhadap proses dan hasil pelatihan dalam membekali kompetensi mereka dalam pekerjaan masing-masing dalam bidang teknologi beton ditunjukkan melalui *trend* positif pada indikator keberhasilan pelatihan dari perspektif peserta pada Gambar 5c berdasarkan indikator Tabel 3.



Gambar 6. Hasil survey evaluasi pada kegiatan pelatihan (a) Evaluasi materi pembelajaran yang disiapkan (b) Evaluasi kegiatan praktikum (c) Evaluasi kepuasan peserta pelatihan

Pengabdian masyarakat pada kegiatan pelatihan kompetensi teknologi beton ini telah memberikan perubahan positif bagi peserta pelatihan dalam jangka pendek dan jangka panjang ditunjukkan dari hasil tes dan evaluasi pelatihan yang dibahas sebelumnya. Dampak positif dalam jangka pendek, peserta dibekali pembaruan standar acuan dalam melakukan prosedur uji berdasarkan standar yang berlaku saat ini. Pada dampak jangka panjangnya, peserta juga dibekali teori-teori mendasar sebagai bekal dalam melakukan pekerjaan terkait teknologi beton.

Keunggulan pada pengabdian ini adalah dimulainya penerapan model pembelajaran *blended learning* yang dibekali *flipped classroom* pada pelatihan yang sebelumnya dilakukan secara konvensional, yang juga dilakukan pada masa pandemi. Selain itu keunggulan lainnya dengan adanya bentuk kelas teori dan praktik, membuat interaksi pelatihan semakin hidup, dimana peserta pelatihan juga membagikan kendala dalam praktik sehari-harinya terhadap update standar acuan yang baru. Pengabdian ini terbatas pada alat laboratorium yang hanya dapat diakses di laboratorium UKM tempat pengabdian dilakukan.

Pada pengembangan selanjutnya, dalam mengatasi keterbatasan alat, direncanakan pengembangan virtual lab berbasis *Virtual Reality* dan model 3D yang diaplikasikan ke dalam *flipped classroom* yang terintegrasi *LMS*, agar peserta pelatihan dapat memiliki pengalaman belajar lebih baik dan juga dapat diakses di daerah asal peserta pelatihan. Kesulitan yang signifikan dialami pada pengabdian ini adalah proses adaptasi kegiatan praktikum dengan penerapan protokol kesehatan ketat, dimana kegiatan praktikum secara langsung sudah ditanggguhkan selama hampir 2 tahun karena pandemi.

4. KESIMPULAN

Pengabdian dalam bentuk pelatihan kompetensi teknologi beton dengan penerapan model pembelajaran *blended learning* dan *flipped classroom* memberikan dampak positif terhadap efektifitas dan ketercapaian pembekalan kompetensi pada peserta pelatihan. Keterbatasan yang dialami pada pengabdian pelatihan ini adalah proses adaptasi kegiatan praktikum dengan penerapan protokol kesehatan. Pada pengembangan kegiatan pelatihan selanjutnya direncanakan pengembangan virtual lab berbasis *Virtual Reality* dan model 3D yang diaplikasikan ke dalam *flipped classroom* yang terintegrasi *LMS* untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih baik kepada peserta pelatihan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Mektan Babakan Tujuh Utama sebagai mitra penyelenggaraan pelatihan bagi teknisi dan laboran pada pengabdian masyarakat ini dalam perannya sebagai mediator kepada lembaga sertifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M., Pribadi, K. S., Soemardi, B. W., & Chan, T.-K. (2022). Education, Training, and Certification. In *Construction in Indonesia: Looking Back and Moving Forward* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781003149866>
- Arthur, R., & D. (2019). A Need Assessment on Competency Certification of Construction Workers in Indonesia. *KnE Social Sciences*, 3(12), 162. <https://doi.org/10.18502/kss.v3i12.4082>
- BPS. (2021). *Statistik Konstruksi 2021*. <https://www.bps.go.id/publication/download.html?nrbvfeve=MTBiYzg2N2NmNTI4ZDM5YWYzMDdhNjQ0&xzmn=aHR0cHM6Ly93d3cuYnBzLmdvLmlkL3B1YmxpY2F0aW9uLzIwMjIvMTIvMTkvMTBiYzg2N2NmNTI4ZDM5YWYzMDdhNjQ0L3N0YXRpc3Rpay1rb25zdHJ1a3NpLS0yMDIxLmh0bWw%3D&twoadfnearfeauf=MjAyM>
- Campillo-Ferrer, J. M., & Miralles-Martínez, P. (2021). Effectiveness of the flipped classroom model on students' self-reported motivation and learning during the COVID-19 pandemic. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00860-4>
- Çelik, H., Pektaş, H. M., & Karamustafaoğlu, O. (2021). The Effects of the Flipped Classroom Model on the Laboratory Self-Efficacy and Attitude of Higher Education Students. *Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, 25(2), 47–67.
- Chen, J., Zhou, J., Wang, Y., Qi, G., Xia, C., Mo, G., & Zhang, Z. (2020). Blended learning in basic medical laboratory courses improves medical students' abilities in self-learning, understanding, and problem solving. *Advances in Physiology Education*, 44(1), 9–14. <https://doi.org/10.1152/advan.00076.2019>
- Gustian, E., Milyardi, R., & Lesmana, C. (2022). Analysis of Benefits and Barriers Factors in the Implementation of Building Information Modeling (BIM) in Building Construction for Contractor. *Jurnal Teknik Sipil Dan Perencanaan*, 24(2), 158–167.
- Milyardi, R. (2020). Comparison of the Characteristics of Construction Risk Management in State-owned and Private Contractors. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(1 SE-Articles), 12–37. <https://doi.org/10.28932/jts.v16i1.2399>
- Milyardi, R., Lesmana, C., & Tangkelayuk, N. R. (2020). Pengenalan Konsep Bangunan Tahan Gempa Melalui Kompetisi Rancang Bangun Menara Air Tahan Gempa. *Prosiding SENDIMAS 2020*, 72–76. <https://lppm.uajy.ac.id/sendimas2020/>
- Ozadowicz, A. (2020). Modified blended learning in engineering higher education during the COVID-19 lockdown-building automation courses case study. *Education Sciences*, 10(10), 1–20. <https://doi.org/10.3390/educsci10100292>
- Pribadi, K. S., & Chan, T.-K. (2022). Construction Workers and the Informal Sector. In *Construction in Indonesia: Looking Back and Moving Forward*. Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781003149866>
- Pribadi, K. S., Soemardi, B. W., Ong, S., & Suraji, A. (2017). Developing Construction Industry Human Resources in Indonesia: Issues and Challenges. *2017 Asia Construct Conference*. http://www.asiaconst.com/asiacwp/wp-content/uploads/2017/12/22nd_Indonesia_Theme-Paper.pdf
- Qutob, H. (2022). Effect of flipped classroom approach in the teaching of a hematology course. *PLoS ONE*, 17(4 April), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267096>
- Riyanda, A. R., Agnesa, T., Wira, A., Ambiyar, A., Umar, S., & Hakim, U. (2022). Hybrid Learning: Alternatif Model Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4461–4469. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2794>

- Supriatna, U. (2021). Flipped Classroom: Metode Pembelajaran Tatap Muka Terbatas pada Masa Pandemi Covid-19. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 7(3), 57. <https://doi.org/10.32884/ideas.v7i3.408>
- Yanti, G., Z, Z., & Megasari, S. W. (2019). Pelatihan Penjadwalan dengan Ms Project Bagi Penyedia Jasa Konstruksi di Kota Pekanbaru. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3, 125-134. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v3i2.2824>