

**WORKSHOP ONLINE OTOMASI *DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM* BERBASIS  
*INTERNET-OF-THINGS* DI SMK PALAPA MOJOKERTO**

Mimin Fatchiyatur Rohmah<sup>1</sup>, Rokhmad Eko Cahyono<sup>2</sup>, Yanuarini NS<sup>3</sup>, Luki Ardiantoro<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitas Islam Majapahit Mojokerto. Email: [miminfr@gmail.com](mailto:miminfr@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas Billfath Lamongan. Email: [ekomjkt28@gmail.com](mailto:ekomjkt28@gmail.com)

<sup>3</sup>Universitas Islam Majapahit Mojokerto. Email: [ns.yanuarini@gmail.com](mailto:ns.yanuarini@gmail.com)

<sup>4</sup>Universitas Islam Majapahit Mojokerto. Email: [ipan.ardianto@gmail.com](mailto:ipan.ardianto@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Automatic control technology based on the Internet of Things (IoT) is growing rapidly in the scope of the production process. This technology is able to increase quantity and improve quality so that production result have high competitiveness for customer satisfaction. DCS or Distributed Control System is one of the most popular process control technology implementations today. The rapid development of DCS is still not balanced with the knowledge of vocational students about the practical knowledge gained at schools. The purpose of this activity is to provide practical knowledge and understanding to students regarding DCS technology, network topology and IoT technology which also equipped with several examples of production process videos in factories, to narrow the gap between knowledge taught in schools and process technology in factories. In addition to the DCS core material, students are also given additional material on artificial intelligence technology, machine learning and data mining which are also related to the quality of production results. In accordance with the Covid 19 health protocol, this community service workshop was held online with webinar using the Google Meet application. As a result of this activity, the students of SMK Palapa Mojokerto gain broader insight about process technology in factories to increase competence in competing in the world of work.*

**Keywords:** Covid-19, DCS, Internet Of Things, Artifial Intelligence, Webinar, Workshop

**ABSTRAK**

*Teknologi pengendalian otomatis berbasis Internet of Things (IoT) berkembang pesat pada lingkup proses produksi. Teknologi ini mampu meningkatkan kuantitas dan memperbaiki kualitas sehingga hasil produksi memiliki daya saing tinggi untuk kepuasan pelanggan. DCS atau Distributed Control System merupakan salah satu dari implementas teknologi pengendalian proses yang sangat terkenal pada masa ini. Perkembangan pesat DCS masih belum seimbang dengan pengetahuan siswa SMK mengenai ilmu praktis yang didapat di sekolah. Tujuan kegiatan ini adalah memberi bekal pengetahuan praktis dan pemahaman pada siswa mengenai teknologi DCS, topologi jaringan dan teknologi IoT yang dilengkapi juga dengan beberapa contoh video proses produksi di pabrik, untuk mempersempit adanya gap antara pengetahuan yang diajarkan di sekolah dengan teknologi proses di pabrik. Selain materi inti DCS, siswa juga diberikan materi tambahan tentang teknologi kecerdasan buatan, machine learning dan data mining yang berhubungan juga dengan kualitas hasil produksi. Sesuai protokol kesehatan Covid-19, Workshop pengabdian masyarakat ini dilaksanakan secara daring dengan webinar menggunakan aplikasi google meet. Hasil dari kegiatan ini siswa SMK Palapa Mojokerto mendapatkan wawasan lebih luas mengenai teknologi proses di pabrik untuk meningkatkan kompetensi dalam bersaing di dunia kerja.*

**Kata Kunci:** Covid-19, DCS, Internet Of Things, Kecerdasan Buatan, Webinar, Workshop

## PENDAHULUAN

Teknologi pengendalian otomatis pada proses produksi berbasis Internet of Things (IoT) telah berkembang sangat pesat di industri pabrik. Salah satu implementasi teknologi pengendalian proses ini adalah DCS. DCS atau *Distributed Control System* adalah sistem kontrol otomatis dan terdistribusi untuk mengendalikan proses produksi di pabrik yang mempunyai beragam proses. DCS terdiri beberapa bagian yaitu Server, Controller, Input Output module, Engineering Station, Operator Station dan Infrastruktur Jaringan komunikasi (*Network*) berkecepatan tinggi. Aplikasi DCS di industri dihubungkan menggunakan koneksi kabel signal ke *field instrument* atau sensor di lapangan seperti sensor tekanan (*pressure*), sensor temperatur, sensor level dan control valve (katup) sebagai output pengendali akhir dari suatu proses. Dalam Sistem Pengendalian Otomatis (*Automatic Control System*), selain penggunaan DCS untuk pabrik pabrik besar, pada pabrik skala sedang dapat menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) untuk pengendali proses dengan jumlah proses input dan output yang tidak terlalu banyak dan untuk pabrik yang lebih kecil dapat menggunakan Single Loop Controller untuk proses yang sederhana dan tidak rumit. Dibandingkan dengan PLC dan Single Loop Controller, keunggulan DCS sebagai sistem pengendali proses yaitu : 1) Sebagai kendali otomatis proses produksi di pabrik yang memiliki input dan output proses produksi beragam. 2) Memiliki trending data yang dapat tersimpan, untuk melakukan proses *historical tracing* atau analisa permasalahan pada proses sebelumnya.. 3) Dapat dihubungkan dengan sistem lain (koneksi sistem), misalkan dengan PLC (*Programmable Logic Controller*) atau QCS (*Quality Control System*). 4) Mudah untuk mencari *rootcause* (akar permasalahan) bila ada masalah proses produksi, karena memiliki trending data. 5) Ruang penyimpanan data yang cukup untuk dianalisa.

Materi teknologi DCS berbasis IoT merupakan materi inti dari workshop. Selain materi tersebut juga terdapat materi dasar dasar elektronika, teknologi jaringan dan pengenalan teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), *machine learning* dan *data mining* yang saat ini juga menjadi *trending topic* di dunia.

Tujuan kegiatan workshop online dengan webinar adalah 1) Pengenalan aplikasi teknologi DCS berbasis IoT di pabrik dan membekali ilmu praktis yang riil terjadi dalam proses produksi di pabrik, sehingga peserta workshop dapat memiliki wawasan proses aktual di pabrik dan memiliki kemampuan analisa mengenai teknologi pengendalian proses. 2) Pengenalan ilmu dasar dasar eletronika dan teknologi jaringan (*network technology*). 3) Pengenalan ilmu kecerdasan buatan (*artifial intelligence*), *machine learning* dan *data mining* yang menjadi trending di dunia pada saat ini. 4) Pengarahan tentang pentingnya mematuhi Protokol Kesehatan untuk membantu program dari pemerintah dalam menghentikan Covid-19. 5)Memperkecil *gap* atau celah antara ilmu pengetahuan pelajaran yang didapat di sekolah dengan ilmu pengetahuan praktis di dunia kerja industri atau di pabrik, sehingga terjadi keseimbangan.

Peserta workshop adalah siswa SMK Palapa Mojokerto yang didampingi beberapa guru kelas dan guru TIK. Latar belakang kegiatan workshop online ini didasarkan karena adanya *gap* atau celah yaitu kurangnya keseimbangan antara ilmu pengetahuan teori

yang telah didapatkan siswa SMK Palapa di bangku sekolah dibandingkan dengan pesatnya perkembangan kemajuan teknologi praktis di industri. Dengan adanya workshop sistem kendali proses produksi ini diharapkan dapat menyeimbangkan antara ilmu pengetahuan yang telah didapatkan di sekolah dengan ilmu praktis dalam dunia kerja di industri sehingga *gap* tersebut menjadi lebih seimbang.

Beberapa jurnal dan kajian pustaka yang mendasari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini antara lain : 1) urnal Pengabdian Masyarakat yang ditulis oleh Mimin F. Rohmah, Rokhmad Eko Cahyono dan Soffa Zahara tentang Pengenalan Dasar Instrumentasi Industri dalam mempersiapkan Lulusan siap kerja. Jurnal ini membahas tentang peralatan instrumentasi yang terpasang di pabrik berupa sensor, transmitter, analyzer dan control valve. 2) Journal Of Physics Conference Series ditulis oleh MF Rohmah dan tim yang tentang perbandingan empat kernel untuk memprediksi Indeks Harga Konsumen. Jurnal ini membahas teknologi machine learning dan data mining untuk memprediksi Indeks Harga Konsumen.

### **METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan Workshop Pengabdian Masyarakat ini dilakukan dengan secara *daring* dengan webinar menggunakan *google-meet* pada tanggal 6 Februari 2021, mulai jam 08.00-15.00 wib. Peserta workshop terdiri dari siswa SMK Palapa Mojokerto yang didampingi beberapa guru kelas dan guru TIK. Peserta workshop berjumlah 25 siswa yang berasal dari 3 jurusan yang berbeda yaitu Jurusan TKR (Teknik Kendaraan Ringan), Jurusan TKJ (Teknik Komputer dan Jaringan) dan Jurusan Farmasi.

Materi inti yang diberikan berupa pengenalan aplikasi dan fungsi DCS dalam operasional di pabrik sebagai sistem pengendalian proses produksi secara otomatis, teknologi jaringan pada DCS dan peranan IoT sebagai pendukung sistim DCS. Selain itu peserta juga diberikan penjelasan mengenai dasar dasar elektronika, kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), machine learning, data mining dan contoh kasus permasalahan prediksi dengan memanfaatkan metode SVR ( *Support Vector Regression*).

Kegiatan workshop online ini dilakukan dengan 3 tahapan, yaitu:

#### **Tahap Persiapan**

Tahap ini, pelaksanaan kegiatan yang dilaksanakan dengan tahapan berikut ini: Koordinator tim instruktur yaitu ibu Mimin Fatchiyatur Rohmah (ibu Mimin) dari Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit (UNIM) Mojokerto, merencanakan kegiatan pengabdian masyarakat yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan siswa SMK dalam rangka menyeimbangkan *gap* atau celah antara ilmu pengetahuan yang didapat di sekolah dengan pengetahuan praktis di pabrik.

1. Mengadakan rapat internal dosen UNIM dan mengadakan komunikasi dengan dosen dari Perguruan Tinggi lain yaitu dari Universitas Billfath di Lamongan untuk bekerjasama menjadi anggota tim instruktur.
2. Hasil item no.2 di atas, diputuskan lokasi pengabdian masyarakat di SMK Palapa Mojokerto, dengan menindaklanjuti komunikasi dengan pihak SMK.

3. Mengirimkan surat tugas kerjasama kepada Kepala Sekolah SMK Palapa Mojokerto dengan nomor surat tugas No: 7/UNIM/FT/J/I/2021 tertanggal 12 Januari 2021 yang berisi rencana kegiatan workshop pengabdian masyarakat.
4. Surat tugas tersebut juga mencantumkan tanggal 6 Februari 2021 adalah rencana pelaksanaan workshop apabila mendapat ijin Kepala Sekolah.
5. Kepala Sekolah SMK Palapa Mojokerto menyetujui tanggal kegiatan workshop tersebut dan berharap kegiatan semacam ini rutin dilaksanakan untuk meningkatkan kompetensi siswa lebih mengetahui proses produksi di pabrik.
6. Siswa peserta dengan bimbingan para guru menyiapkan ruangan untuk workshop, pengecekan jaringan internet, layar infokus, sound system, tempat duduk, pemeriksaan AC ruangan dan kelengkapan protokol kesehatan covid 19.

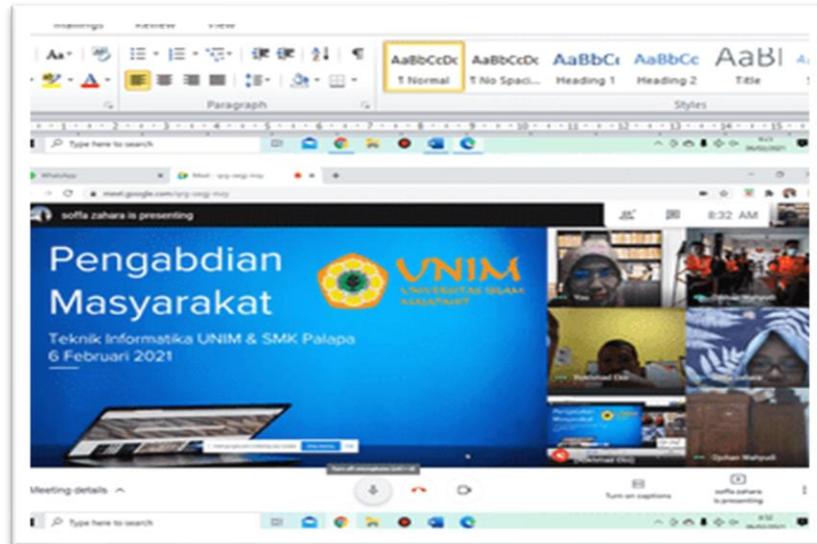
### **Tahap Pelaksanaan Kegiatan dan Hasil**

Pada tahap pelaksanaan ini, kegiatan dapat dirangkum sebagai berikut: Kegiatan dilaksanakan tanggal 6 Februari 2021, mulai jam 08.00 – 15.30 wib, yang terbagi menjadi 3 sesi, yaitu :

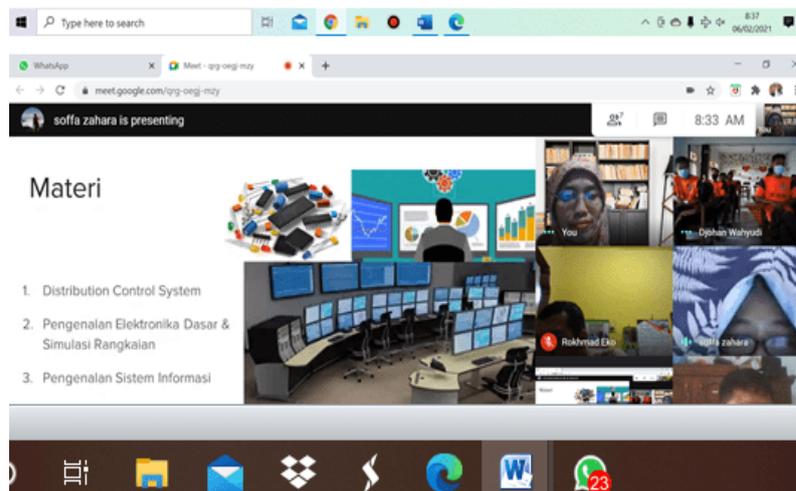
1. Sesi 1: jam 08.00 – 11.30 wib dengan rangkaian acara sebagai berikut :
  - a) Pembukaan acara oleh Bapak Johan mewakili Kepala Sekolah SMK Palapa.
  - b) Perkenalan para Instruktur workshop oleh Ibu Mimin sebagai koordinator tim
  - c) *Pre test* (tes awal) mengenai seberapa jauh pengetahuan peserta mengenai proses dan sistem otomasi yang ada di industri pabrik. Pemaparan materi pada sesi ini terdapat 2 materi yaitu: 1) Presentasi Sistem Pengendalian Proses secara umum yang ada di industri, termasuk DCS dan PLC, disampaikan oleh Ibu Mimin dari Teknik Informatika UNIM Mojokerto, 2) Presentasi inti mengenai fungsi DCS sebagai alat pengendali otomatis proses produksi dan teknologi jaringan, disampaikan oleh Bapak Rokhmad Eko Cahyono dari Teknik Informatika Universitas Billfath Lamongan, yang juga sebagai praktisi *automation system* di industry. Materi mengenai DCS di atas dilengkapi dengan pemutaran video teknologi pengendalian proses dan penjelasan instruktur pada setiap proses tersebut.
2. Sesi 2 : jam 13.00 – 14.30 wib, setelah peserta workshop istirahat (ISHOMA) selama satu setengah jam, mulai jam 11.30 – 13.00 wib.
  - a) Pemaparan materi ke 3 :  
Presentasi mengenai dasar dasar elektronika industri, disampaikan oleh Ibu Yanuarini dari Teknik Informatika UNIM Mojokerto
  - b) Pemaparan materi ke 4 :  
Presentasi peranan teknologi Kecerdasan Buatan, Machine Learning dan Data Mining, disampaikan oleh ibu Mimin dari Teknik Informatika UNIM Mojokerto,
3. Sesi 3 : jam 14.30 – 15.30 wib, terdiri dari :
  - a) Pengulangan atau *review* semua materi oleh tim instruktur dan sesi tanya jawab yang dipandu Bapak Luki Ardiantoro dari Teknik Informatika UNIM.
  - b) *Post Test* (tes akhir) dan pengisian angket questioner oleh peserta.
  - c) Penutupan acara oleh Bapak Johan, yang dilanjutkan dengan do'a bersama.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

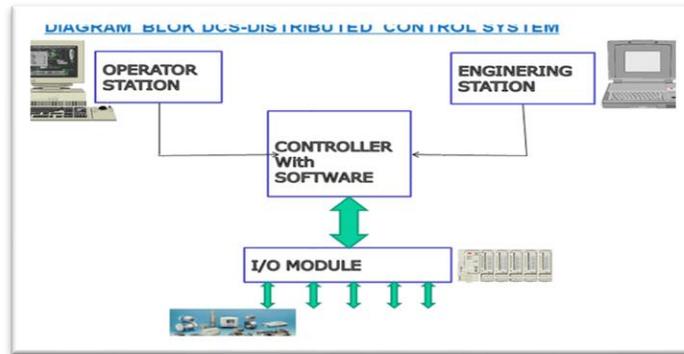
Rangkaian kegiatan workshop didokumentasikan sebagai berikut :



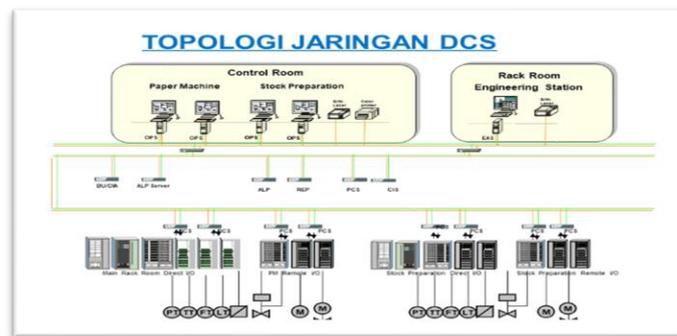
**Gambar 1.** Kegiatan Workshop Online Pengabdian Masyarakat  
Pada Gambar 1 di atas adalah kegiatan pembukaan workshop online oleh Bapak Johan mewakili Kepala Sekolah SMK Palapa Mojokerto dan perkenalan instruktur workshop oleh ibu Mimin sebagai koordinator tim instruktur.



**Gambar 2.** Slide Materi Presentasi Workshop Online  
Pada Gambar 2 di atas merupakan materi dari workshop online yang difokuskan pada pengetahuan praktis teknologi pengendalian proses di pabrik yaitu DCS.



Gambar 3. Tampilan Slide Presentasi Blok Diagram DCS



Gambar 4. Tampilan Slide Presentasi Topologi Jaringan

The Development of a Weighted Evolving Fuzzy Neural Network for PCB Sales Forecasting by Chang, P. C., Wang, Y.-W. & Liu

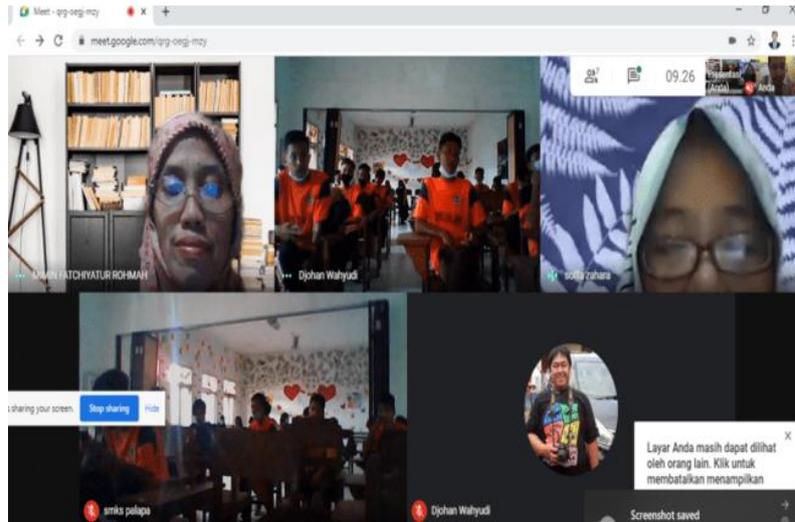
- In this study, Prediction Performance Evaluation using MAPE (Mean Absolute Percentage Error). The prediction model at very good accuracy is if the MAPE value is the smallest, like at table below
- Dalam penelitian ini, Evaluasi Kinerja Prediksi menggunakan MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Model prediksi dengan akurasi sangat baik adalah jika nilai MAPE adalah yang terkecil, seperti pada tabel di bawah ini

MAPE	LEVEL OF ACCURACY
< 10%	Excellent (sangat baik)
10 - 20 %	Good (baik)
20 - 50 %	Reasonable (layak)
> 50%	Bad (buruk)

Click to add notes

14 of 36 | Theme1 | English (U.S.)

Gambar 5. Slide AI, Data Mining dan Machine Learning



**Gambar 6.** Sesi Tanya Jawab

Pada gambar 3, 4 dan 5, merupakan sampling tampilan slide materi presentasi, yaitu Slide Blok Diagram dari teknologi DCS, Slide teknologi Jaringan dengan kecepatan tinggi sebagai pendukung DCS yang juga mencakup dasar dasar elektronika, dilanjutkan dengan slide materi Artificial Intelligence (kecerdasan buatan), Machine Learning dan Data Mining. Gambar 6 adalah acara pada saat sesi tanya jawab oleh peserta workshop dan semua peserta sangat antusias dalam sesi ini.

### **Tahap Evaluasi**

Sesi evaluasi ini meliputi evaluasi terhadap hasil pre/awal test juga nantinya dibandingkan sama hasil post/akhir test peserta workshop dan pengisian angket questioner oleh peserta. Post test digunakan sebagai bahan kajian tim trainer atau tim instruktur untuk mengetahui seberapa jauh peserta dapat mengerti/memahami materi yang telah diberikan. Sedangkan angket questioner digunakan untuk survey kepuasan dari siswa peserta pada pelaksanaan workshop ini. Selanjutnya hasil pengisian post test dan angket questioner tersebut akan di scan oleh tim guru SMK dan dikirimkan pada koordinator tim instruktur dengan tujuan untuk analisa dalam pemberian materi training dan meningkatkan kualitas materi beserta topik yang sesuai dengan kebutuhan peserta pada workshop periode selanjutnya.

Bahan soal pre test dan post test adalah dengan soal yang sama, sejumlah 20 soal pilihan ganda untuk mengetahui kemampuan siswa dan bahan evaluasi dari instruktur. Kisi soal tersebut terdiri dari 10 soal materi teknologi pengendalian otomatis proses di pabrik, 6 soal materi dasar dasar elektronika dan jaringan, dan 4 soal materi teknologi kecerdasan buatan, machine learning dan data mining.

Hasil evaluasi pada pre test rata rata jawaban benar dari 25 siswa peserta hanya 30 persen dan setelah diberikan materi workshop maka hasil pengisian soal pada post test rata rata jawaban benar di atas 90 persen.

Form angket questioner yang dibagikan ke peserta berisi 8 butir pertanyaan dengan jawaban yang berisi 3 item yaitu tidak setuju (a), cukup setuju (b) dan setuju (c),

dengan hasil sebagai berikut: 1) Quesioner no. 1 yaitu masalah kualitas suara audio, tampilan slide, gambar dan video, sebanyak 15 siswa menjawab tidak setuju dan 10 siswa menjawab cukup. 2) Quesioner no.2 yaitu sarana dan prasarana kelengkapan workshop, sebanyak 13 siswa menjawab pilihan cukup dan 12 siswa menjawab setuju. 3) Quesioner no.6, yaitu materi Kecerdasan Buatan, sebanyak 10 siswa peserta menjawab pilihan setuju dan 15 peserta menjawab pilihan cukup. 4) Quesioner no. 3, 4,5,7 dan 8 semua peserta menjawab pilihan setuju.

**Tabel 1.** Hasil Pengisian Angket Quesioner Peserta Workshop

No.	Deskripsi	Jawaban Peserta		
		Tidak Setuju	Cukup	Setuju
1	Kualitas suara audio, slide, gambar dan video	15	10	0
2	Sarana dan Prasarana Kelengkapan Workshop	0	13	12
3	Materi Kecerdasan Buatan, Data Mining dan Machine Learning	0	15	10
4	Tim instruktur sangat menguasai materi dan sangat jelas dalam pemaparan materi yang disertai dengan video proses produksi	0	0	25

Tabel 1 di atas adalah rangkuman dari jawaban peserta workshop pada survey dengan menggunakan angket questioner.

## SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang berupa workshop online dengan webinar menggunakan aplikasi Google meet di SMK Palapa Mojokerto ini mendapat dukungan penuh dari Kepala Sekolah, para guru dan semua siswa SMK peserta workshop yang sangat antusias dalam mengikuti kegiatan ini sampai akhir acara. Dari hasil quesioner dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: 1) Masalah kualitas suara, video, audio akan dibenahi oleh pihak SMK Palapa setelah mendapat masukan dari tim instruktur, karena dari survey quesioner sebanyak 15 siswa atau 60% peserta menjawab tidak setuju dan sebanyak 10 siswa atau 40% peserta menjawab cukup, sedangkan yang menjawab setuju tidak ada sama sekali. 2) Sarana dan prasarana kelengkapan workshop juga akan dibenahi oleh pihak SMK Palapa yang sebelumnya juga telah diskusi dengan tim instruktur dan akan disampaikan kepada Kepala Sekolah karena dari hasil survey ada sebanyak 12 siswa atau 48% peserta hanya menjawab cukup. 3) Materi kecerdasan buatan, machine learning dan data mining akan lebih dibenahi lagi oleh instruktur karena hasil survey 10 siswa/siswi atau 40 persen peserta menjawab tidak menyetujui dan 15 siswa atau 60 % peserta hanya menjawab cukup. 4) Quesioner pada item yang lain semua peserta menjawab setuju, yang berarti sudah baik dan hanya perlu ditingkatkan kualitasnya. 5) Peningkatan kemampuan siswa peserta dalam memahami materi workshop sudah sesuai dengan tujuan workshop yaitu pada pre test rata rata jawaban yang benar dari seluruh peserta hanya 30 persen, sedangkan saat post test rata rata

jawaban yang benar meningkat menjadi 90 persen, yang berarti ada kenaikan pemahaman materi yang diberikan pada workshop.

## DAFTAR RUJUKAN

- Kodali, R. K. and Soratkal, S. (2016). MQTT based home automation system using ESP8266. *2016 IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)*, Agra, pp. 1-5
- MF Rohmah, RE Cahyono, S Zahara (2021). Pelatihan dan Pengenalan Dasar Instrumentasi Industri untuk Menyiapkan Lulusan Siap Kerja Pada masa Pandemi Covid-19 di SMK Palapa Mojokerto. *ABDIMAS NUSANTARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2 (2), 343-349
- MF Rohmah, I Putra, RS Hartati, L Ardiantoro (2021). Comparison Four Kernels of SVR to Predict Consumer Price Index. *Journal of Physics: Conference Series* 1737 (1), 012018
- MF Rohmah, I Putra, RS Hartati, L Ardiantoro (2020). Predicting consumer price index cities and districts in East Java with the gaussian-radial basis function kernel. *Journal of Physics: Conference Series (IOP-Indexed Scopus)* 1456 (1), 012026
- Ogata, Katsuhiko (1997). *Teknik Kontrol Automatic Jilid 1 Edisi Kedua Terjemahan Edi Laksono*. Jakarta: Erlangga.

