

Berpikir Kritis dan Kolaboratif Siswa SMK Ketintang Bidang Sensor dan Aktuator

¹ **Farid Baskoro***

Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik, Universitas
Negeri Surabaya
Jalan Ketintang, Surabaya
60231, Indonesia
faridbasokoro@unesa.ac.id

² **Ismet Basuki**

Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik, Universitas
Negeri Surabaya
Jalan Ketintang, Surabaya
60231, Indonesia
ismetbasuki@unesa.ac.id

³ **I Gusti Putu Asto**

Buditjahjanto
Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik, Universitas
Negeri Surabaya
Jalan Ketintang, Surabaya
60231, Indonesia
asto@unesa.ac.id

⁴ **Unit Three Kartini**

Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik, Universitas
Negeri Surabaya
Jalan Ketintang, Surabaya
60231, Indonesia
unitthree@unesa.ac.id

⁵ **Ibrohim**

Program Studi Teknik Elektro,
Fakultas Teknik, Universitas
Negeri Surabaya
Jalan Ketintang, Surabaya
60231, Indonesia
ibrohim@unesa.ac.id

Abstract

This research is a Program community service (PKM) activity aimed at presenting an analysis of critical thinking and collaborative abilities among students of SMK Ketintang in the field of sensors and actuators. This PKM involves a trial of critical thinking skills through a series of multiple-choice questions related to sensors and actuators. Additionally, an evaluation of collaborative abilities is conducted using a questionnaire, where participants provide feedback on teamwork, contributions, and interactions within their respective groups. The results of this PKM show that the majority of students demonstrated good performance in interpretation, analysis, and evaluation, with positive percentages ranging from 57% to 66%. This indicates a strong ability to comprehend and analyze information related to sensors and actuators. Meanwhile, the evaluation of collaborative abilities showed positive responses from the participants, with high scores in teamwork, contributions, and interactions. These results indicate the existence of effective teamwork that can help students solve a problem.

Keywords: Critical, Collaborative, Education

Abstrak

Penelitian ini merupakan sebuah kegiatan Pengabdian Kepada masyarakat (PKM) yang bertujuan untuk memberikan edukasi kepada siswa tentang sensor dan aktuator sekaligus analisis tentang kemampuan berpikir kritis dan kemampuan kolaboratif di antara para siswa SMK Ketintang dalam bidang sensor dan aktuator. PKM ini melibatkan uji coba kemampuan berpikir kritis melalui serangkaian soal pilihan ganda yang terkait dengan sensor dan aktuator. Selain itu, dilakukan juga evaluasi kemampuan kolaboratif menggunakan kuesioner, di mana para peserta memberikan tanggapan tentang kerjasama tim, kontribusi, dan interaksi dalam kelompok mereka masing-masing. Hasil dari PKM ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa menunjukkan kinerja yang baik dalam interpretasi, analisis, dan evaluasi, dengan persentase cukup positif yang berkisar antara 57% hingga 74%. Hal ini menandakan adanya kemampuan yang kuat dalam memahami dan menganalisis informasi yang terkait dengan sensor dan aktuator. Sementara itu, hasil evaluasi kemampuan kolaboratif menunjukkan tanggapan positif dari para peserta, dengan nilai tinggi pada kerjasama, kontribusi, dan interaksi. Hasil tersebut mengindikasikan adanya kerjasama tim yang efektif dapat membantu siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Kata Kunci: kritis, kolaboratif, pendidikan, PKM

PENDAHULUAN

Berpikir kritis memiliki banyak manfaat dan penting dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam konteks pribadi maupun profesional. Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik: Berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk menganalisis informasi secara objektif, mengevaluasi argumen, dan mengidentifikasi kelemahan atau bias yang mungkin ada. Dengan mengembangkan keterampilan berpikir kritis, seseorang akan menjadi lebih baik dalam mengambil keputusan yang terinformasi dan

rasional. Berpikir kritis membantu dalam mengidentifikasi dan memahami akar permasalahan dengan lebih baik. Bezanilla dalam artikel nya menunjukkan berbagai metodologi yang digunakan oleh para guru dalam mengajarkan dan mempelajari keterampilan berpikir kritis di pendidikan tinggi. Metodologi tersebut mencakup pendekatan yang dapat membantu siswa mengembangkan pemahaman kritis, analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah. Dengan mempertanyakan asumsi, menganalisis fakta, melihat masalah dari berbagai sudut pandang, dan dapat menghasilkan solusi yang lebih efektif dan kreatif (Bezanilla, 2019).

Berpikir kritis mengacu pada kecenderungan individu untuk mengadopsi sikap dan kecakapan berpikir kritis dalam pemikiran dan tindakan sehari-hari. Pendekatan belajar mengacu pada strategi dan gaya belajar yang digunakan oleh mahasiswa untuk memperoleh, mengorganisir, dan mengolah informasi (Kabeel & Eisa, 2016). Berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk menganalisis informasi secara mendalam, memecahkan masalah yang kompleks, dan menghubungkan konsep-konsep yang berbeda. Kemampuan analitis yang kuat memungkinkan dalam menghadapi tantangan yang kompleks dengan cara yang sistematis dan efektif. Berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk secara objektif menganalisis, mengevaluasi, dan menginterpretasikan informasi dengan cermat sebelum membuat keputusan atau menyimpulkan sesuatu. Hal ini termasuk mengidentifikasi asumsi yang mendasari, mengenali bias, mempertanyakan argumen, dan mencari bukti yang mendukung atau menentang suatu klaim (Taghva, Rezael, Ghaderi, & Taghva, 2014). Dalam konteks proyek berbasis STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika) yang dijelaskan oleh Sumarni, kemampuan berpikir kritis dan kreatif menjadi aspek penting. Proyek berbasis STEM yang mendorong pemikiran kritis dan kreatif biasanya melibatkan siswa dalam mengeksplorasi dan memecahkan masalah nyata, melakukan penelitian, menganalisis data, serta mengembangkan dan menguji ide atau solusi baru (Sumarni & Kadarwati, 2020).

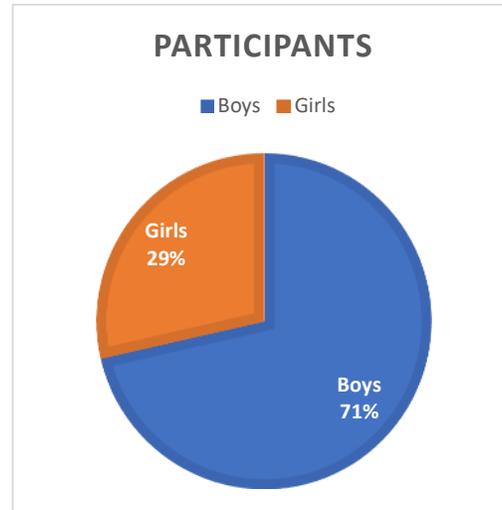
Kemampuan kolaborasi memiliki peran yang penting dalam dunia pendidikan. Kemampuan kolaborasi memungkinkan siswa untuk bekerja dalam tim dan bekerja sama dengan orang lain dalam mencapai tujuan bersama. Melalui kerja sama dalam kelompok, siswa dapat saling berbagi ide, memecahkan masalah secara bersama-sama, dan mengembangkan keterampilan sosial yang penting. Kolaborasi memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan orang lain, berkomunikasi secara efektif, dan menghargai pendapat serta perbedaan. Ini membantu siswa mengembangkan keterampilan sosial yang penting dalam kehidupan pribadi dan profesional, seperti keterampilan komunikasi, negosiasi, kerjasama, dan kepemimpinan. Kolaborasi memungkinkan siswa untuk memperoleh wawasan dan sudut pandang yang berbeda dari rekan-rekan mereka. Dalam kerja sama kelompok, siswa diajak untuk mendengarkan dan menghargai berbagai perspektif, mempertanyakan asumsi, dan melibatkan pemikiran kritis dalam memecahkan masalah secara kolektif (Mora, 2020).

Kolaborasi melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Dalam kegiatan berkelompok, siswa harus berpartisipasi aktif, berkontribusi, dan bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan (Elia, 2019). Kolaborasi mengutamakan interaksi dan kerjasama antara siswa, di mana mereka saling membantu dan belajar dari satu sama lain melalui diskusi dan refleksi bersama (Er, 2021). Hal ini mendorong mereka untuk terlibat secara mendalam dalam materi pelajaran dan membangun pemahaman yang lebih baik. Kemampuan kolaborasi menjadi semakin penting di dunia kerja modern. Kolaborasi yang efektif adalah salah satu keterampilan yang penting, karena seringkali tugas dan proyek dilakukan dalam tim. Melalui pengalaman kolaboratif di sekolah, siswa dapat mengembangkan keterampilan yang akan membantu mereka beradaptasi dengan lingkungan kerja yang bermanfaat di masa depan. Pentingnya berpikir kritis dan kemampuan kolaboratif dari peserta didik, membuat peneliti terdorong melakukan kegiatan PKM ini. Rumusan masalah penelitian ini adalah Bagaimana tingkat berpikir kritis dan kemampuan kolaboratif peserta didik yang ada di SMK Ketintang Surabaya?

METODE

Metode pengabdian yang digunakan dalam kegiatan PKM ini adalah metode pelatihan. Metode pelatihan dalam konteks PKM ini melibatkan proses penyampaian pengetahuan dan keterampilan kepada peserta pelatihan. Proses pelatihan ini mencakup pengumpulan materi yang relevan, pengorganisasian materi, penyampaian dengan cara yang efektif kepada peserta, serta evaluasi

pemahaman dan penerapan materi. Metode pelatihan memiliki fokus utama untuk memberikan pemahaman yang sistematis kepada peserta mengenai permasalahan yang relevan dengan bidang sensor dan aktuator. Metode ini mencakup penyampaian materi melalui demonstrasi, studi kasus, latihan praktis, dan interaksi antara peserta dengan penerbit. Pengujian pada penelitian ini melibatkan kerja sama yang dilakukan bersama SMK Ketintang Surabaya dengan jumlah peserta didik dalam pelaksanaan PKM sebesar 35 orang. Siswa laki-laki berjumlah 25 dan siswi perempuan berjumlah 10. Pengujian berpikir kritis siswa akan diuji dengan memberikan 10 soal yang berhubungan dengan sensor dan aktuator. Sedangkan dalam pengujian kemampuan kolaboratif, peserta didik dibagi menjadi 7 kelompok yang masing-masing kelompok beranggotakan 5 orang.



Gambar 1. Total siswa SMK Ketintang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Contoh soal pengujian berpikir kritis dan angket kemampuan kolaboratif

Kritis		Collaborative	
No.	Soal	No.	Angket
1	Sensor yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh manusia dalam sebuah termometer medis adalah: a. Sensor cahaya (light sensor) b. Sensor suhu (temperature sensor) c. Sensor getaran (vibration sensor) d. Sensor kelembaban udara (humidity sensor)	1	Komunikasi pada kelompok kami bersifat terbuka 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
2	Fungsi utama dari aktuator dalam sistem otomatis adalah . . . a. Mendeteksi besaran fisik di sekitarnya. b. Mengolah data dan menyimpannya. c. Mengubah sinyal dari sensor menjadi energi mekanik untuk menggerakkan sesuatu. d. Memberikan daya listrik kepada komponen lain dalam sistem	2	Masing-masing teman sekelompok mengerti dengan sangat jelas apa yang dikerjakan 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
.	.	.	.
.	.	.	.

Kritis		Collaborative	
No.	Soal	No.	Angket
10	Sensor berikut ini yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan atau gerakan adalah: a. Sensor suhu (temperature sensor) b. Sensor kelembaban (humidity sensor) c. Sensor gerak (motion sensor) d. Sensor cahaya (light sensor)	15	Anggota kelompok saling menghargai kemampuan dari masing-masing anggota 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>

Analisis Tabel 1 dapat memberikan informasi tentang pemahaman siswa atau peserta mengenai sensor dan aktuator (bagian "Soal") serta memberikan gambaran tentang bagaimana kerjasama dan dinamika kelompok dalam proses pembelajaran (bagian "Angket"). Hasil analisis dari bagian "Angket" ini dapat memberikan insight tentang tingkat kolaborasi, komunikasi, dan apresiasi antara anggota kelompok. Jika mayoritas tanggapan menunjukkan kritik yang positif, seperti komunikasi yang terbuka, pemahaman yang jelas, dan saling menghargai kemampuan anggota, maka dapat dianggap bahwa kelompok tersebut memiliki kerjasama yang baik dan efektif dalam proses belajar bersama. Analisis dari bagian "Soal" dapat memberikan gambaran tentang pemahaman siswa atau peserta tentang konsep sensor dan aktuator. Jika hasilnya menunjukkan sebagian besar peserta dapat menjawab dengan benar, maka dapat dianggap bahwa pemahaman tentang sensor dan aktuator dalam kelompok tersebut cukup baik.

Tabel 1 terdiri dari dua bagian, yaitu "Soal" dan "Angket". Bagian "Soal" berisi 10 soal pilihan ganda tentang sensor dan aktuator. Setiap soal memiliki empat opsi jawaban, dan peserta diminta untuk memilih jawaban yang paling tepat. Setiap soal yang dijawab benar memiliki poin 1 dan setiap soal yang salah memiliki poin 0. Jadi, nilai maksimum yang diperoleh pada soal pengujian berpikir kritis adalah 10 poin dan nilai minimum yang diperoleh sebesar 0 poin. 10 soal berpikir kritis terdiri 3 indikator berpikir kritis yaitu interpretasi, analisa, dan evaluasi. Interpretasi mewakili 3 soal, analisa 3 soal, dan evaluasi 4 soal. Sementara itu, bagian "Angket" berisi pernyataan tentang kelompok atau tim yang menjawab soal-soal tersebut. Anggota kelompok diminta untuk menilai atau memberikan tanggapan terhadap pernyataan-pernyataan tersebut dengan cara memberikan penilaian atau tanda (√) pada kolom yang sesuai dari skala likert 1 hingga 5. Skala 1 mewakili sangat tidak setuju, 2 mewakili tidak setuju, 3 mewakili cukup setuju, 4 mewakili setuju, 5 mewakili sangat setuju.

Tabel 2. Hasil pengujian berpikir kritis

No.	Interpretasi	Analisa	Evaluasi
1	1	0	1
2	1	1	0
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
35	1	0	1
Jumlah	26	20	23
Persentase	74%	57%	66%

Tabel 2 terdiri dari tiga indikator berpikir kritis yaitu "Interpretasi," "Analisa," dan "Evaluasi." Setiap kolom mewakili hasil penilaian atau tanggapan terhadap suatu item atau pertanyaan tertentu. Pada kolom interpretasi mencatat hasil penilaian atau tanggapan terhadap item atau pertanyaan yang terkait dengan kemampuan untuk memahami atau menginterpretasi sesuatu. Setiap baris dalam kolom ini memiliki nilai 1 atau 0, di mana: nilai 1: Menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan positif terhadap pertanyaan atau item tersebut, artinya mereka mampu untuk memahami atau menginterpretasi

dengan baik, nilai 0: Menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan negatif terhadap pertanyaan atau item tersebut, artinya mereka mengalami kesulitan atau kurang mampu untuk memahami atau menginterpretasi dengan baik.

Pada kolom analisa mencatat hasil penilaian atau tanggapan terhadap item atau pertanyaan yang terkait dengan kemampuan untuk menganalisis atau menguraikan suatu masalah atau informasi. Setiap baris dalam kolom ini memiliki nilai 1 atau 0, di mana: nilai 1: Menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan positif terhadap pertanyaan atau item tersebut, artinya mereka mampu untuk menganalisis atau menguraikan masalah atau informasi dengan baik, nilai 0: Menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan negatif terhadap pertanyaan atau item tersebut, artinya mereka mengalami kesulitan atau kurang mampu untuk menganalisis atau menguraikan masalah atau informasi dengan baik.

Kolom evaluasi mencatat hasil penilaian atau tanggapan terhadap item atau pertanyaan yang terkait dengan kemampuan untuk mengevaluasi atau memberikan penilaian terhadap suatu hal. Setiap baris dalam kolom ini memiliki nilai 1 atau 0, di mana: nilai 1: Menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan positif terhadap pertanyaan atau item tersebut, artinya mereka mampu untuk mengevaluasi atau memberikan penilaian dengan baik, nilai 0: Menunjukkan bahwa siswa memberikan tanggapan negatif terhadap pertanyaan atau item tersebut, artinya mereka mengalami kesulitan atau kurang mampu untuk mengevaluasi atau memberikan penilaian dengan baik.

Kolom jumlah menunjukkan jumlah total tanggapan positif (nilai 1) pada setiap kategori (Interpretasi, Analisa, dan Evaluasi). Angka yang tercantum pada kolom ini adalah hasil dari penjumlahan nilai 1 pada masing-masing kategori. Kolom persentase menunjukkan persentase tanggapan positif (nilai 1) pada setiap kategori terhadap jumlah keseluruhan tanggapan pada setiap kategori. Angka persentase dihitung dengan membagi jumlah tanggapan positif dengan total jumlah tanggapan dalam kategori tersebut, kemudian dikalikan dengan 100 untuk mendapatkan persentase. Analisis tabel 2 dapat memberikan gambaran tentang bagaimana siswa memberikan tanggapan terhadap item atau pertanyaan yang diajukan. Jika persentase tanggapan positif tinggi, ini menunjukkan bahwa siswa cenderung memiliki kemampuan yang baik dalam interpretasi, analisis, dan evaluasi. Namun, jika persentase tanggapan positif rendah, hal ini dapat menunjukkan area di mana siswa memerlukan bantuan lebih lanjut atau peningkatan dalam kemampuannya dalam tiga kategori tersebut.

Kategori interpretasi memiliki 26 tanggapan positif (bernilai 1) dari total 35 tanggapan, sehingga persentase tanggapan positif adalah 74%. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar tanggapan terhadap interpretasi adalah positif. Kategori analisa, terdapat 20 tanggapan positif dari total 35 tanggapan, sehingga persentase tanggapan positif adalah 57%. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas tanggapan terhadap analisa juga cenderung positif. Sementara itu, evaluasi terdapat 23 tanggapan positif dari total 35 tanggapan, sehingga persentase tanggapan positif adalah 66%. Ini menunjukkan bahwa sebagian besar tanggapan terhadap evaluasi adalah positif.

Mayoritas tanggapan dalam ketiga kategori (Interpretasi, Analisa, dan Evaluasi) adalah positif, dengan tingkat persentase positif antara 57% hingga 74%. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa yang dinilai cenderung memberikan respon cukup positif terhadap item-item dalam evaluasi tersebut. Respon positif terhadap item-item dalam evaluasi tersebut mengacu pada tanggapan atau jawaban dari siswa yang menunjukkan bahwa mereka memiliki kemampuan atau keterampilan yang baik dalam tiga kategori yang dievaluasi, yaitu Interpretasi, Analisa, dan Evaluasi. Ketika siswa memberikan respon positif terhadap item-item dalam evaluasi, ini berarti mereka mampu menjawab pertanyaan atau tugas yang terkait dengan kemampuan interpretasi, analisis, dan evaluasi dengan benar atau dengan tingkat kemampuan yang memadai.

Tabel 2 menunjukkan kolom "Interpretasi," "Analisa," dan "Evaluasi" masing-masing memiliki persentase tanggapan positif sebesar 74%, 57%, dan 66%, maka ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa memberikan respon positif terhadap pertanyaan atau tugas dalam ketiga kategori tersebut. Dalam konteks evaluasi, respon positif menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman yang baik dalam memahami informasi (interpretasi), mampu mengurai dan menganalisis masalah atau informasi (analisis), serta mampu mengevaluasi dan memberikan penilaian secara tepat (evaluasi). Dengan begitu, respon positif dalam evaluasi menunjukkan bahwa siswa memiliki keterampilan atau kemampuan yang diukur dalam pertanyaan atau tugas evaluasi tersebut. Respon positif ini dapat dianggap sebagai indikator bahwa siswa memiliki kecakapan dalam bidang sensor dan aktuator atau telah mencapai tujuan

pembelajaran yang telah ditetapkan. Ketika siswa memiliki kecakapan dalam bidang sensor dan aktuator, dampak yang dihasilkan akan bermanfaat untuk siswa tersebut. Seperti memungkinkan siswa untuk mengintegrasikan dan menggunakan perangkat sensor dan aktuator secara efektif. Dengan pemahaman yang baik tentang cara kerja sensor dan aktuator, mereka dapat merancang, mengimplementasikan, dan mengatur sistem otomatis dengan baik. Hal ini berdampak pada peningkatan kinerja dan efisiensi sistem, sehingga sistem dapat beroperasi dengan lebih baik dan lebih efisien. Siswa yang mahir dalam sensor dan aktuator mungkin memiliki kreativitas dan kemampuan untuk mengembangkan teknologi baru atau inovasi dalam berbagai bidang, seperti robotika, kendaraan otonom, atau sistem pintar lainnya saat di perkuliahan nantinya. Keahlian ini dapat mendorong kemajuan teknologi dan memberikan kontribusi pada perkembangan industri dan kehidupan sehari-hari. Kemampuan dalam sensor dan aktuator dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti industri manufaktur, pertanian, kesehatan, transportasi, dan sektor lainnya. Dengan kecakapan ini, siswa dapat membantu meningkatkan proses dan layanan dalam berbagai sektor, yang pada gilirannya berdampak pada peningkatan produktivitas dan kualitas. Siswa yang memiliki kecakapan dalam bidang ini dapat membantu merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan dan keselamatan yang lebih andal, seperti sistem pengaman pintu otomatis, peringatan bahaya, atau sistem navigasi kendaraan otonom.

Tabel 3. Hasil pengujian kemampuan kolaborasi

No.	Bekerjasama	Kontribusi	Interaksi
1	4	3	4
2	4	4	3
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
35	5	3	5
Jumlah	152	124	131
Linked	4	4	4

Tabel 3 menunjukkan hasil penilaian atau evaluasi dengan tiga indikator kemampuan kolaborasi: "Bekerjasama," "Kontribusi," dan "Interaksi." Setiap baris mewakili penilaian atau tanggapan terhadap suatu aspek atau kemampuan dalam kerjasama dan interaksi dalam kelompok atau tim. Angka pada setiap sel dalam kolom menunjukkan nilai penilaian dari 1 hingga 5, di mana 1 adalah nilai terendah dan 5 adalah nilai tertinggi. Kolom "Jumlah" menunjukkan total nilai dari setiap kategori (Bekerjasama, Kontribusi, dan Interaksi).

Kolom bekerjasama mencatat hasil penilaian terhadap kemampuan anggota kelompok dalam berkolaborasi atau bekerjasama dalam kelompok atau tim. Setiap baris memiliki nilai antara 1 hingga 5, di mana nilai 1 menunjukkan kerjasama yang lemah atau tidak efektif, dan nilai 5 menunjukkan kerjasama yang sangat baik. Kontribusi juga mencatat hasil penilaian terhadap kontribusi atau sumbangan anggota kelompok dalam tugas atau proyek kelompok. Setiap baris memiliki nilai antara 1 hingga 5, di mana nilai 1 menunjukkan kontribusi yang minim atau kurang bermakna, dan nilai 5 menunjukkan kontribusi yang sangat berharga dan signifikan. Kolom interaksi mencatat hasil penilaian terhadap interaksi atau komunikasi antara anggota kelompok selama kerjasama. Setiap baris memiliki nilai antara 1 hingga 5, di mana nilai 1 menunjukkan interaksi yang buruk atau tidak efektif, dan nilai 5 menunjukkan interaksi yang sangat baik dan efisien.

Tabel 3 memiliki informasi jumlah total nilai dari setiap kategori, yaitu 152 untuk Bekerjasama, 124 untuk Kontribusi, dan 131 untuk Interaksi. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, anggota kelompok cenderung memberikan penilaian positif dalam tiga kategori tersebut. Penilaian positif dalam tiga kategori tersebut mengacu pada penilaian atau tanggapan yang menunjukkan bahwa anggota kelompok memberikan penilaian yang baik atau memuaskan terhadap aspek kerjasama dan interaksi dalam kelompok. Penilaian positif dalam kategori "Bekerjasama" berarti anggota kelompok memberikan nilai tinggi 4 terhadap kemampuan anggota kelompok dalam berkolaborasi atau bekerjasama dalam kelompok atau tim. Hal ini menunjukkan bahwa anggota kelompok dinilai mampu

untuk bekerja sama dengan baik, saling mendukung, dan berkontribusi dalam mencapai tujuan bersama. Penilaian positif dalam kategori "Kontribusi" berarti anggota kelompok memberikan nilai tinggi 4 terhadap kontribusi atau sumbangan anggota kelompok dalam tugas atau proyek kelompok. Ini menunjukkan bahwa anggota kelompok dinilai memberikan kontribusi yang berarti, berharga, dan signifikan dalam proyek atau tugas yang dikerjakan. Penilaian positif dalam kategori "Interaksi" berarti anggota kelompok memberikan nilai tinggi 4 terhadap interaksi atau komunikasi antara anggota kelompok selama kerjasama. Ini menunjukkan bahwa anggota kelompok dinilai memiliki interaksi yang baik, efisien, dan efektif dalam berkomunikasi, berdiskusi, dan bekerja bersama.

Penilaian positif dalam tiga kategori tersebut menunjukkan bahwa anggota kelompok secara umum memberikan respon yang baik atau puas terhadap aspek kerjasama dan interaksi dalam kelompok. Hal ini mengindikasikan bahwa anggota kelompok cenderung memiliki hubungan yang harmonis, efektif berkolaborasi, dan berkontribusi aktif dalam mencapai tujuan bersama. Penilaian positif ini adalah indikasi bahwa kerjasama dan interaksi dalam kelompok berjalan dengan baik, dan anggota kelompok merasa puas dengan kontribusi dan partisipasi mereka dalam proyek atau tugas kelompok tersebut.



Gambar 2. Foto Kegiatan PKM di SMK Ketintang

Gambar 2 merupakan dokumentasi yang dilakukan saat kegiatan PKM di SMK Ketintang. Siswa dan siswi terlihat sedang melakukan percobaan terhadap media pembelajaran yang telah dibuat. Tabel 4 merupakan jadwal kegiatan pelaksanaan PKM yang mencantumkan materi pelatihan, pemateri yang bertanggung jawab mengajar setiap materi, serta durasi atau lama waktu yang dihabiskan untuk setiap sesi. Pelatihan ini akan dipandu oleh beberapa pemateri yang memiliki latar belakang pendidikan yang beragam. Durasi total pelatihan ini adalah 37 jam, yang terbagi menjadi lima materi berbeda, masing-masing dengan durasi yang berbeda pula. Materi pertama, "Teori Sensor dan Aktuator," akan disampaikan oleh Farid Baskoro, S.T., M.T. dengan durasi 9 jam dan seterusnya. Total durasi pelatihan sebanyak 37 jam, peserta pelatihan akan mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang sensor dan aktuator dari berbagai sudut pandang, baik secara teoritis maupun praktis. Para pemateri yang berpengalaman diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga kepada peserta, sehingga mereka dapat menguasai topik ini dengan baik

Tabel 4. Jadwal Tiap Sesi Kegiatan PKM

No.	Materi	Pemateri	Durasi
1	Teori Sensor dan Aktuator	Farid Baskoro, S.T., M.T	9 Jam
2	Praktikum Modul Jobsheet 1	Farid Baskoro, S.T., M.T	7 Jam
3	Praktikum Modul Jobsheet 2	Ibrohim, S.T., M.T	7 Jam
4	Praktikum Modul Jobsheet 3	Prof. Dr. I Gusti Putu Asto Buditjahjanto, S.T., M.T.	7 Jam
5	Praktikum Modul Jobsheet 4	Unit Three Kartini, Ph.D.	7 Jam
Total			37 Jam

KESIMPULAN

Kegiatan PKM "Berpikir Kritis dan Kolaboratif Siswa SMK Ketintang Surabaya pada Bidang Sensor dan Aktuator" membawa dampak positif dalam pengembangan kompetensi siswa. Dengan menerapkan berpikir kritis, siswa diajarkan untuk mempertanyakan informasi, mencari solusi alternatif, dan mengembangkan pemecahan masalah yang efektif. Kolaborasi dalam tim siswa juga mendorong terciptanya ide-ide inovatif dan kreativitas yang beragam dalam bidang sensor dan aktuator. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan peningkatan kemampuan siswa dalam merancang dan mengimplementasikan sistem yang relevan dengan perkembangan teknologi.

Kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa. Harapannya, melalui peningkatan kompetensi ini, siswa dapat menjadi sumber daya manusia yang siap bersaing dalam dunia industri yang semakin kompleks dan dinamis. Selain itu, kontribusi PKM ini juga memiliki dampak positif pada kualitas pendidikan di SMK Ketintang Surabaya, menghasilkan siswa yang lebih berpotensi dan siap menghadapi tantangan masa depan.

Dalam kesimpulannya, kegiatan PKM "Berpikir Kritis dan Kolaboratif Siswa SMK Ketintang Surabaya pada Bidang Sensor dan Aktuator" merupakan langkah maju dalam pengembangan potensi siswa di bidang teknologi. Kolaborasi dan berpikir kritis menjadi kunci utama dalam menciptakan inovasi dan kemajuan teknologi. Harapan dari kegiatan ini adalah menciptakan generasi siswa yang berdaya saing tinggi dan mampu berkontribusi pada perkembangan teknologi di tingkat lokal maupun nasional.

Kegiatan PKM "Berpikir Kritis dan Kolaboratif Siswa SMK Ketintang Surabaya Bidang Sensor dan Aktuator" memiliki implikasi mendasar yang sangat penting. Peningkatan kompetensi siswa dalam berpikir kritis dan berkolaborasi dapat mempersiapkan mereka menjadi calon tenaga kerja yang lebih siap menghadapi perubahan dan tuntutan dunia industri yang terus berkembang. Mereka akan memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan teknologi baru dan menjadi inovator dalam pekerjaan mereka. Siswa yang terampil dan kompeten dalam bidang sensor dan aktuator yang dihasilkan oleh sekolah ini dapat menjadi sumber potensial tenaga kerja yang berkualitas bagi perusahaan-perusahaan lokal. Hal ini dapat mendorong pertumbuhan ekonomi lokal dan menciptakan lapangan kerja baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Bezanilla, M. (2019). Methodologies for teaching-learning critical thinking in higher education: The teacher's view. . *Thinking Skills and Creativity*, 1871-1871.
- [2.] Elia, G. (2019). Assessing learners' satisfaction in collaborative online courses through a big data approach. . *Computers in Human Behavior*, 589-599.
- [3.] Er, E. (2021). A collaborative learning approach to dialogic peer feedback: a theoretical framework. . *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 586-600.
- [4.] Kabeel, R., & Eisa, S. (2016). The correlation of critical thinking disposition and approaches to learning among baccalaureate nursing student. *Journal of Education and Practice* , 7(32), 91-103.
- [5.] Mora, H. (2020). A collaborative working model for enhancing the learning process of science & engineering students. . *Computers in Human Behavior*, 140-150.
- [6.] Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-stem project-based learning: Its impact to critical and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.
- [7.] Taghva, F., Rezael, N., Ghaderi, J., & Taghva, R. (2014). Studying the relationship between critical thinking skills and students' educational achievement. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 18-25.