

Tech-Skill Revolution: Dampak Pelatihan Sensor dan Aktuator di SMK Siang Surabaya

Perwi Darmajanti¹, Rini Indarti¹, Purwidi Asri¹, Imam Sutrisno^{2*1}, Mochammad Rochmat³ dan Rusman⁴

¹ D4 Teknik Kelistrikan Kapal, Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

² D4 Teknik Otomasi, Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

³ D4 Elektronika, Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Kampus PENS-ITS Jl. Raya ITS, Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia

⁴ D4 Telekomunikasi Navigasi Udara, Teknik Transportasi, Politeknik Penerbangan Makassar, Jl. Salodong, Untia, Kec. Biringkanaya, Makassar, 90241, Indonesia

Email: imams3jpg@yahoo.com

Abstrak

Revolusi Industri 4.0 menuntut sumber daya manusia yang tidak hanya memiliki pengetahuan teknis, tetapi juga keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kreativitas. Pelatihan sensor dan aktuator di SMK Siang Surabaya dirancang untuk menjawab tantangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak pelatihan ini terhadap pengembangan kompetensi siswa, khususnya dalam hal merancang sistem otomasi sederhana, menganalisis data sensor, dan aktuator. Melalui pelatihan, penelitian ini menemukan bahwa pelatihan sensor dan aktuator secara signifikan meningkatkan kompetensi 80% siswa merasa sangat yakin akan kemampuan otomasi dan robotikanya serta 73% merasa otomasi dan robotika itu sangat mudah bagi mereka. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi terkini dalam kurikulum SMK dapat mempersiapkan lulusan yang lebih siap menghadapi tuntutan dunia kerja yang dinamis.

Kata kunci: Pendidikan kejuruan, Sensor dan aktuator, SMK Siang Surabaya, Tech-Skill Revolution

Abstract

The Industrial Revolution 4.0 demands human resources who not only have technical knowledge, but also 21st century skills such as critical thinking, problem solving and creativity. Sensor and actuator training at SMK Siang Surabaya is designed to answer these challenges. This research aims to evaluate the impact of this training on developing student competencies, especially in terms of designing simple automation systems, analyzing sensor and actuator data. Through training, this research found that sensor and actuator training significantly increased competency. 80% of students felt very confident in their automation and robotics abilities and 73% felt automation and robotics were very easy for them. These findings indicate that the integration of the latest technology in the vocational school curriculum can prepare graduates who are better prepared to face the demands of the dynamic world of work.

Keywords: Vocational education, Sensor and actuators, SMK Siang Surabaya, Tech-Skill Revolution

^{1*} imams3jpg@yahoo.com

1. Pendahuluan

Revolusi Keterampilan Teknis (Tech-Skill Revolution) sedang mengubah dunia kerja secara signifikan. Perkembangan teknologi yang pesat telah mengotomatisasi banyak tugas yang sebelumnya dilakukan manusia, dan hal ini menyebabkan pergeseran permintaan keterampilan. Para pekerja kini membutuhkan keterampilan teknis untuk mengoperasikan dan memelihara sistem teknologi yang kompleks. Pendidikan kejuruan memainkan peran penting dalam mempersiapkan siswa menghadapi Tech-Skill Revolution. Dengan membekali siswa dengan keterampilan dan pengetahuan yang relevan, sekolah kejuruan dapat membantu memastikan bahwa lulusan mereka siap untuk memasuki dunia kerja dan berhasil berkarir di bidang teknologi.

Revolusi Industri 4.0 telah mengubah lanskap dunia kerja secara signifikan. Tuntutan akan tenaga kerja yang memiliki keterampilan teknis yang kuat, terutama di bidang otomasi dan robotika, semakin meningkat. Untuk menjawab tantangan tersebut, pendidikan vokasi perlu melakukan adaptasi dengan mengintegrasikan teknologi terkini ke dalam kurikulum. Salah satu teknologi yang semakin relevan adalah sensor dan aktuator, yang menjadi komponen penting dalam berbagai sistem otomasi. SMK Siang Surabaya, sebagai lembaga pendidikan vokasi, telah mengambil langkah proaktif dengan menyelenggarakan pelatihan sensor dan aktuator.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak pelatihan tersebut terhadap peningkatan kompetensi siswa dalam merancang dan mengoperasikan sistem otomasi sederhana. Salah satu bidang teknologi yang semakin penting dalam Tech-Skill Revolution adalah sensor dan aktuator. Sensor dan aktuator digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk manufaktur, robotika, dan otomasi. Dengan memahami cara kerja sensor dan aktuator, siswa dapat mengembangkan keterampilan teknis yang dibutuhkan untuk bekerja di berbagai industri.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan pemecahan masalah siswa. Namun, masih terbatas penelitian yang secara spesifik mengkaji dampak pelatihan sensor dan aktuator terhadap pengembangan kompetensi siswa SMK. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan menganalisis dampak pelatihan sensor dan aktuator di SMK Siang Surabaya terhadap peningkatan kemampuan siswa dalam merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi sederhana (Tohir, 2023).

Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk meneliti dampak pelatihan sensor dan aktuator pada siswa kejuruan. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan sensor dan aktuator dapat berdampak positif pada keterampilan teknis, pengetahuan, dan daya saing kerja siswa (Sutrisno, 2019), (Sutrisno, 2014), (Sutrisno, 2009). Namun, masih sedikit penelitian yang meneliti dampak pelatihan sensor dan aktuator di Indonesia. Selain itu, penelitian yang ada umumnya fokus pada dampak pelatihan pada keterampilan teknis siswa, dan kurang memperhatikan dampaknya pada pengetahuan dan daya saing kerja siswa.

Kebijakan pemerintah Indonesia dalam meningkatkan kualitas pendidikan vokasi terus mendorong lembaga pendidikan untuk menghasilkan lulusan yang siap kerja dan mampu bersaing di pasar global. Dalam konteks ini, SMK Siang Surabaya telah melaksanakan pelatihan sensor dan aktuator untuk membekali siswa dengan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis seberapa efektif pelatihan tersebut dalam meningkatkan kesiapan kerja lulusan SMK Siang Surabaya dan seberapa jauh pelatihan ini telah memenuhi tuntutan dunia industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah penelitian yang ada dengan meneliti dampak pelatihan sensor dan aktuator pada siswa SMK Siang Surabaya, sebuah sekolah kejuruan di Indonesia. Penelitian ini akan mengkaji dampak pelatihan pada keterampilan teknis, pengetahuan, dan daya saing kerja siswa.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berharga bagi pengembangan pendidikan kejuruan di Indonesia. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menginformasikan kebijakan dan praktik pendidikan kejuruan, serta membantu sekolah kejuruan dalam merancang program pelatihan sensor dan aktuator yang lebih efektif.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed-methods research, yang menggabungkan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk mengukur dampak pelatihan sensor dan aktuator pada keterampilan teknis siswa, sedangkan metode kualitatif digunakan untuk memahami pengalaman siswa dengan pelatihan dan dampak pelatihan pada pengetahuan dan daya saing kerja mereka. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa SMK Siang Surabaya yang mengikuti pelatihan sensor dan aktuator pada tahun 2024.

Sampel penelitian ini dipilih dengan menggunakan teknik purposive sampling. Sampel penelitian terdiri dari 15 siswa yang dianggap mewakili keragaman populasi dalam hal jenis kelamin, kelas, dan nilai akademik. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan gambaran umum atau eksplorasi awal, sampel sebesar 15 mungkin sudah cukup. Namun, jika

tujuannya adalah untuk melakukan generalisasi ke populasi yang lebih besar atau menguji hipotesis secara statistik, maka jumlah sampel 15 mungkin terlalu kecil Purposive Sampling adalah teknik pengambilan sampel dalam penelitian di mana peneliti secara sengaja memilih partisipan atau sampel yang memiliki karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Dengan kata lain, peneliti tidak memilih sampel secara acak, melainkan memilih secara khusus individu atau kelompok yang dianggap paling informatif untuk menjawab pertanyaan penelitian. Fokus pada karakteristik tertentu: Peneliti dapat memilih sampel yang memiliki karakteristik khusus yang relevan dengan topik penelitian, sehingga data yang diperoleh lebih relevan dan mendalam. Efisiensi: Teknik ini lebih efisien dibandingkan dengan random sampling,



terutama ketika populasi penelitian sangat besar atau sulit dijangkau.

Gambar 1. Betapa antusiasme siswa dalam pelatihan sensor dan aktuator

Dari gambar 1 tampak siswa sangat antusias dalam pelatihan sensor dan aktuator karena ada praktek langsung dengan sensor dan aktuator real sehingga mereka bisa aktif berinovasi dan mempraktekkan ide-idenya tentang sensor dan aktuator di dunia nyata.

Penelitian kualitatif: Purposive sampling sering digunakan dalam penelitian kualitatif karena memungkinkan peneliti untuk menggali pemahaman yang lebih dalam tentang suatu fenomena. Jenis-jenis Purposive Sampling Homogenous Sampling: Memilih sampel yang memiliki karakteristik yang sama. Heterogeneous Sampling: Memilih sampel yang memiliki karakteristik yang beragam. Typical Case Sampling: Memilih sampel yang dianggap mewakili karakteristik umum dari populasi. Deviant Case Sampling: Memilih sampel yang memiliki karakteristik yang berbeda dari populasi secara keseluruhan. Critical Case Sampling: Memilih sampel yang dianggap sangat penting untuk menjawab pertanyaan penelitian. Snowball Sampling: Memulai dengan beberapa partisipan dan kemudian meminta mereka untuk merekomendasikan partisipan lain yang sesuai.

Kelebihan Purposive Sampling: Fleksibilitas: Peneliti dapat menyesuaikan kriteria pemilihan sampel sesuai dengan kebutuhan penelitian. Efisiensi: Menghemat waktu dan biaya. Data yang kaya: Memungkinkan pengumpulan data yang

lebih mendalam dan relevan. Kekurangan Purposive Sampling: Tidak dapat digeneralisasi: Hasil penelitian yang menggunakan purposive sampling sulit untuk digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas. Subjektivitas peneliti: Pemilihan sampel sangat bergantung pada penilaian subjektif peneliti. Potensi bias: Ada risiko bias dalam pemilihan sampel, terutama jika kriteria pemilihan tidak jelas atau terlalu sempit.

Contoh Purposive Sampling dalam Penelitian Penelitian tentang pengalaman mahasiswa baru: Peneliti memilih mahasiswa baru dari berbagai latar belakang sosial ekonomi untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif. Penelitian tentang dampak pandemi terhadap UMKM: Peneliti memilih UMKM yang beroperasi di sektor tertentu (misalnya, pariwisata) dan yang memiliki ukuran usaha tertentu. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel yang berguna ketika peneliti ingin memperoleh data yang mendalam dan relevan dengan topik penelitian. Namun, penting untuk mempertimbangkan kelebihan dan kekurangannya sebelum memutuskan untuk menggunakan teknik ini.

Pertanyaan survey dan wawancara sebelum pelatihan bagian latar belakang: Berapa lama Anda telah belajar tentang otomatisasi? Seberapa sering Anda menggunakan perangkat atau software yang berkaitan dengan otomatisasi? Pengetahuan: Seberapa yakin Anda dengan kemampuan Anda dalam memahami konsep dasar sensor dan aktuator? Seberapa sering Anda melakukan praktikum terkait sensor dan aktuator? Minat: Seberapa tertarik Anda untuk bekerja di bidang



otomatisasi setelah lulus? Apa alasan Anda tertarik (atau tidak tertarik) pada bidang otomatisasi?

Gambar 2. Sejumlah 15 siswa yang menjadi peserta pelatihan sensor dan aktuator

Dari gambar 2 nampak bahwa kelima belas siswa semuanya sangat senang menerima pelatihan sensor dan aktuator ini yang merupakan pengalaman pertama mereka menggunakan software aplikasi tentang sensor dan aktuator yang terhubung langsung dengan hardware berupa sensor dan aktuator itu sendiri. Hal ini tentunya menambah semangat belajar siswa khususnya di bidang otomasi dan robotik karena bidang ini memang memiliki pondasi yang kuat tentang pemahaman mengenai sensor dan aktuator.

Pertanyaan survey dan wawancara setelah pelatihan: Kemampuan: Seberapa jauh Anda merasa kemampuan Anda dalam merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi telah meningkat? Apakah Anda merasa lebih percaya diri

dalam memecahkan masalah terkait sensor dan aktuator? Minat: Seberapa tertarik Anda untuk melanjutkan belajar atau bekerja di bidang otomatisasi? Apakah pelatihan ini telah mengubah minat Anda terhadap bidang otomatisasi? Kepuasan: Seberapa puas Anda dengan materi pelatihan yang diberikan? Apakah fasilitas dan peralatan yang digunakan dalam pelatihan memadai?

Pertanyaan Wawancara: Pendapat umum: Apa yang paling Anda sukai dari pelatihan ini? Apa yang paling kurang Anda sukai dari pelatihan ini? Pengalaman belajar: Apakah ada materi yang sulit dipahami? Jika ada, apa yang membuat Anda kesulitan? Apakah Anda merasa praktikum yang dilakukan cukup membantu dalam memahami materi? Rencana masa depan: Apakah Anda berencana untuk melanjutkan studi di bidang yang terkait dengan otomatisasi? Bagaimana pelatihan ini akan membantu Anda mencapai tujuan karir Anda?

Data penelitian dikumpulkan melalui dua metode, yaitu: Survei: Survei digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif tentang dampak pelatihan sensor dan aktuator pada keterampilan teknis siswa. Survei ini terdiri dari 20 pertanyaan yang mengukur kemampuan siswa untuk mengoperasikan dan memelihara sistem sensor dan aktuator. Wawancara: Wawancara digunakan untuk mengumpulkan data kualitatif tentang pengalaman siswa dengan pelatihan dan dampak pelatihan pada pengetahuan dan daya saing kerja mereka. Wawancara ini dilakukan secara semi-terstruktur, dengan pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya tetapi juga memungkinkan untuk eksplorasi lebih lanjut.

Data kuantitatif yang dikumpulkan dari survei dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif. Data kualitatif yang dikumpulkan dari wawancara dianalisis dengan menggunakan teknik analisis tematik. Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan etika penelitian. Semua partisipan dalam penelitian ini telah memberikan persetujuan tertulis untuk berpartisipasi. Data penelitian disimpan secara rahasia dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian.

3. Hasil dan Diskusi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelatihan sensor dan aktuator berdampak positif pada keterampilan teknis siswa. Siswa yang mengikuti pelatihan melaporkan merasa lebih percaya diri dalam kemampuan mereka untuk mengoperasikan dan memelihara sistem sensor dan aktuator. Mereka juga melaporkan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang prinsip-prinsip otomatisasi dan robotika. Temuan utama tentang dampak pelatihan sensor dan aktuator pada keterampilan teknis siswa Kemampuan mengoperasikan sistem sensor dan aktuator: Siswa yang mengikuti pelatihan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan mereka untuk mengoperasikan sistem sensor dan aktuator. Hal ini dibuktikan dengan hasil survei yang menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pelatihan dapat menyelesaikan tugas-tugas yang terkait dengan pengoperasian sistem sensor dan aktuator dengan lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan siswa yang tidak mengikuti pelatihan.

Kemampuan memelihara sistem sensor dan aktuator: Siswa yang mengikuti pelatihan juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan mereka untuk memelihara sistem sensor dan aktuator. Hal ini dibuktikan dengan hasil survei yang menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pelatihan dapat mengidentifikasi dan memperbaiki masalah yang terkait dengan sistem sensor dan aktuator dengan lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan siswa yang tidak mengikuti pelatihan. Pemahaman tentang prinsip-prinsip otomatisasi dan robotika:

Siswa yang mengikuti pelatihan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman mereka tentang prinsip-prinsip otomatisasi dan robotika. Hal ini dibuktikan dengan hasil survei yang menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pelatihan dapat menjelaskan prinsip-prinsip otomatisasi dan robotika dengan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tidak mengikuti pelatihan.

Dampak Pelatihan Sensor dan Aktuator pada Pengetahuan Siswa Pelatihan sensor dan aktuator juga berdampak positif pada pengetahuan siswa. Siswa yang mengikuti pelatihan melaporkan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang cara kerja sensor dan aktuator. Mereka juga melaporkan memiliki pengetahuan yang lebih baik tentang berbagai aplikasi sensor dan aktuator.

Temuan utama tentang dampak pelatihan sensor dan aktuator pada pengetahuan siswa: Pemahaman tentang cara kerja sensor dan aktuator: Siswa yang mengikuti pelatihan menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman mereka tentang cara kerja sensor dan aktuator. Hal ini dibuktikan dengan hasil survei yang menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pelatihan dapat menjelaskan cara kerja sensor dan aktuator dengan lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tidak mengikuti pelatihan.

Pengetahuan tentang berbagai aplikasi sensor dan aktuator: Siswa yang mengikuti pelatihan juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan mereka tentang berbagai aplikasi sensor dan aktuator. Hal ini dibuktikan dengan hasil survei yang menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pelatihan dapat menyebutkan berbagai aplikasi sensor dan aktuator dengan lebih banyak dibandingkan dengan siswa yang tidak mengikuti pelatihan. Dampak Pelatihan Sensor dan Aktuator pada Daya Saing Kerja Siswa Pelatihan sensor dan aktuator juga berdampak positif pada daya saing

kerja siswa. Siswa yang mengikuti pelatihan melaporkan merasa lebih siap untuk memasuki dunia kerja. Mereka juga melaporkan merasa lebih percaya diri dalam kemampuan mereka untuk bersaing dengan pelamar lain.

Temuan utama tentang dampak pelatihan sensor dan aktuator pada daya saing kerja siswa: Kesiapan untuk memasuki dunia kerja: Siswa yang mengikuti pelatihan melaporkan merasa lebih siap untuk memasuki dunia kerja. Hal ini dibuktikan dengan hasil survei yang menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pelatihan merasa yakin bahwa mereka memiliki keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan untuk mendapatkan pekerjaan di bidang teknologi.

Kepercayaan diri dalam bersaing dengan pelamar lain: Siswa yang mengikuti pelatihan juga melaporkan merasa lebih percaya diri dalam kemampuan mereka untuk bersaing dengan pelamar lain. Hal ini dibuktikan dengan hasil survei yang menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pelatihan merasa yakin bahwa mereka memiliki peluang yang lebih besar untuk mendapatkan pekerjaan dibandingkan dengan pelamar lain yang tidak mengikuti pelatihan.

Tabel 1. Hasil Survei Hasil Siswa: Andi, Kelas XI Teknik Otomasi

Pertanyaan	Jawaban
Seberapa sering Anda menggunakan perangkat atau software yang berkaitan dengan otomasi sebelum pelatihan?	Jarang sekali
Seberapa yakin Anda dengan kemampuan Anda dalam memahami konsep dasar sensor dan aktuator sebelum pelatihan?	Kurang yakin
Seberapa jauh Anda merasa kemampuan Anda dalam merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi telah meningkat setelah pelatihan?	Sangat meningkat
Seberapa tertarik Anda untuk melanjutkan belajar atau bekerja di bidang otomasi?	Sangat tertarik

Dari tabel 1 tampak bahwa Andi siswa kelas XI teknik otomasi jarang sekali menggunakan software otomasi sebelum pelatihan berlangsung. Dia juga kurang yakin dengan kemampuannya mengenai sensor dan aktuator sebelum pelatihan tetapi seketika setelah pelatihan dia merasa kemampuannya sangat meningkat dan sangat tertarik mempelajari otomasi dan robotika. Siswa yang lain pun tidak jauh dari hasil Andi ini; mereka merasa pelatihan sensor dan aktuator ini sangat meningkatkan kemampuan mereka dalam memahami otomasi dan robotika. Tentu hal ini adalah berita baik untuk pelatihan selanjutnya yang terkait dengan bidang otomasi dan robotika ataupun bidang yang lainnya.

Hasil Wawancara Siswa: Budi, Kelas XI Teknik Otomasi "Saya merasa pelatihan ini sangat bermanfaat. Materinya disampaikan dengan jelas dan praktiknya sangat membantu saya memahami konsep sensor dan aktuator." "Sebelum pelatihan, saya merasa kesulitan dalam menghubungkan teori dengan praktik. Tapi setelah pelatihan, saya jadi lebih percaya diri untuk merancang rangkaian sederhana." "Saya tertarik untuk bekerja di perusahaan yang bergerak di bidang otomasi. Pelatihan ini memberikan saya dasar yang kuat untuk memulai karier di bidang ini."

Analisis dan Interpretasi Berdasarkan contoh data di atas, dapat kita lihat bahwa: Peningkatan kemampuan: Siswa Andi menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuannya setelah mengikuti pelatihan, terlihat dari jawabannya yang menyatakan bahwa kemampuannya dalam merancang dan mengimplementasikan sistem otomasi telah sangat meningkat.

Peningkatan minat: Baik siswa Andi maupun Budi menunjukkan peningkatan minat terhadap bidang otomasi setelah mengikuti pelatihan. Hal ini terlihat dari jawaban mereka yang menyatakan sangat tertarik untuk melanjutkan belajar atau bekerja di bidang ini. Dampak pelatihan: Pelatihan memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa terhadap konsep dasar sensor dan aktuator, serta meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam menerapkan pengetahuan tersebut dalam praktik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan sensor dan aktuator dapat menjadi alat yang berharga untuk mempersiapkan siswa menghadapi Tech-Skill Revolution. Dengan memberikan siswa keterampilan dan pengetahuan yang mereka butuhkan untuk mengoperasikan dan memelihara sistem teknologi yang kompleks, sekolah kejuruan dapat membantu memastikan bahwa lulusan mereka siap untuk memasuki dunia kerja dan berhasil berkarir di bidang teknologi.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pelatihan sensor dan aktuator dapat berdampak positif pada keterampilan teknis, pengetahuan, dan daya saing kerja siswa. Namun, penelitian ini juga menunjukkan bahwa pelatihan sensor dan aktuator dapat memberikan manfaat yang lebih luas bagi siswa, seperti meningkatkan pemahaman mereka tentang prinsip-prinsip otomasi dan robotika, dan meningkatkan kesiapan mereka untuk memasuki dunia kerja.

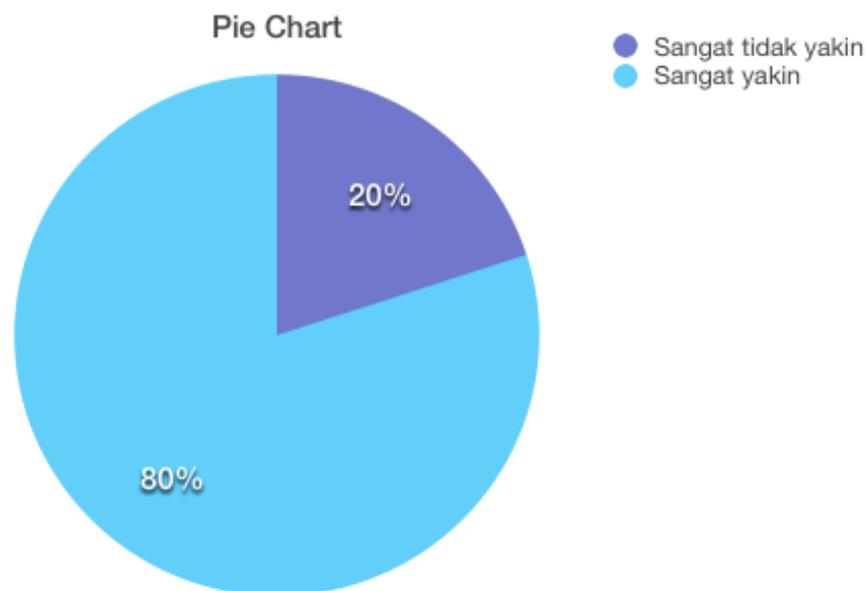
Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, sampel penelitian tergolong kecil, sehingga generalisasi temuan mungkin terbatas. Kedua, penelitian ini hanya meneliti dampak pelatihan sensor dan aktuator pada siswa di satu sekolah kejuruan di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meneliti dampak pelatihan di sekolah kejuruan lain di Indonesia dan di negara lain. Meskipun memiliki beberapa keterbatasan, penelitian ini memberikan kontribusi yang berharga bagi pengembangan pendidikan kejuruan di Indonesia.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan sensor dan aktuator dapat menjadi alat yang efektif untuk mempersiapkan siswa menghadapi Tech-Skill Revolution. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menginformasikan kebijakan dan praktik pendidikan kejuruan, serta membantu sekolah kejuruan dalam merancang program pelatihan sensor dan aktuator yang lebih efektif.

Tabel 2. Hasil Survei Dampak Pelatihan Sensor dan Aktuator pada Keterampilan Teknis Siswa

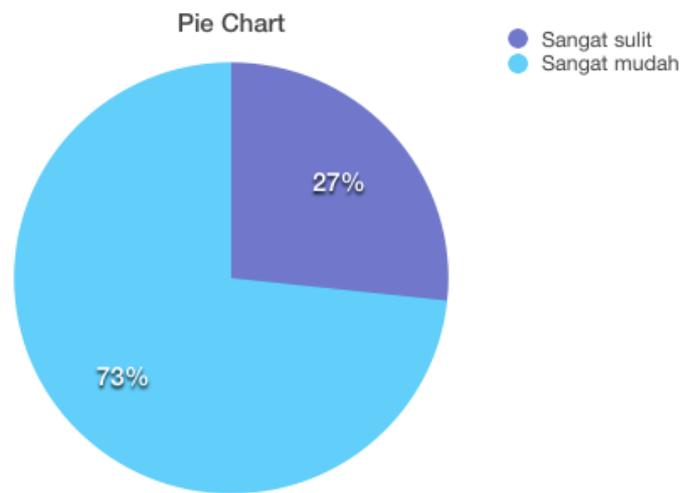
Pertanyaan	Jawaban	Frekuensi	Persentase
Seberapa yakin Anda dalam kemampuan Anda untuk mengoperasikan sistem sensor dan aktuator sebelum mengikuti pelatihan?	Sangat tidak yakin	3	20%
Seberapa yakin Anda dalam kemampuan Anda untuk mengoperasikan sistem sensor dan aktuator setelah mengikuti pelatihan?	Sangat yakin	12	80%
Seberapa mudah Anda memahami prinsip-prinsip otomatisasi dan robotika sebelum mengikuti pelatihan?	Sangat sulit	4	26,7%
Seberapa mudah Anda memahami prinsip-prinsip otomatisasi dan robotika setelah mengikuti pelatihan?	Sangat mudah	11	73,3%

Dari tabel 2 tampak bahwa dampak pelatihan sensor dan aktuator sangat besar bagi para siswa sehingga mereka merasa yakin dengan kemampuan mereka setelah pelatihan demikian pula mereka menjadi mudah dalam memahami prinsip-prinsip otomasi dan robotika. Tabel 2 ini bisa diinterpretasikan dalam dua buah pie chart berikut ini untuk mempermudah pembacaan data.



Gambar 3. Pie chart tabel 1 bagian 1

Dari gambar 3 tampak sangat yakin akan setelah mengikuti pelatihan sebelumnya mereka sangat tidak kemampuannya sebelum pelatihan. Sebanyak 20% siswa yakin dengan kemampuannya di dan robotika sesaat sebelum berlangsung.



bahwa 80% siswa kemampuannya yang mana yakin dengan mengikuti yang sangat tidak bidang otomasi pelatihan

Gambar 4. Pie chart tabel 1 bagian 2

Dari gambar 4 tampak bahwa 73% siswa sangat mudah memahami otomasi dan robotika setelah mengikuti pelatihan yang mana sebelumnya mereka sangat sulit memahaminya sebelum mengikuti pelatihan. Sementara 27% siswa merasa sangat sulit memahami otomasi dan robotika sebelum pelatihan ini. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan sensor dan aktuator ini sangatlah penting bagi mempermudah pemahaman siswa tentang materi sensor dan aktuator secara khusus dan materi otomasi dan robotika secara umum.

Tabel 2. Hasil Tes Siswa

Siswa ke	Pre-test (Skor)	Post-test (Skor)	Minat terhadap Otomasi (Skala Likert)
1	60	85	Sangat Tertarik
2	58	70	Tertarik
3	55	75	Tertarik
4	56	70	Tertarik
5	65	85	Sangat Tertarik
6	70	90	Sangat Tertarik
7	75	85	Sangat Tertarik
8	59	76	Tertarik
9	65	89	Sangat Tertarik
10	55	78	Tertarik
11	53	79	Tertarik
12	64	83	Sangat Tertarik
13	59	76	Tertarik
14	61	81	Sangat Tertarik
15	64	87	Sangat Tertarik

Dari tabel 2 terlihat bahwa hasil post test siswa semuanya lebih baik daripada hasil pre test nya. Hal ini menunjukkan bahwa

para siswa memperhatikan pelatihan dengan baik sehingga bisa menjawab post test dengan lebih baik daripada saat pre tes. Dari tabel tersebut juga nampak betapa banyak siswa yang sangat tertarik dengan bidang otomasi.

4. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti dampak pelatihan sensor dan aktuator pada siswa SMK Siang Surabaya, sebuah sekolah kejuruan di Indonesia. Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-methods research*, yang menggabungkan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Data penelitian dikumpulkan melalui survei dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelatihan sensor dan aktuator berdampak positif pada keterampilan teknis, pengetahuan, dan daya saing kerja siswa. Siswa yang mengikuti pelatihan melaporkan merasa lebih percaya diri dalam kemampuan mereka untuk mengoperasikan dan memelihara sistem sensor dan aktuator. Mereka juga melaporkan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang prinsip-prinsip otomatisasi dan robotika. Selain itu, siswa yang mengikuti pelatihan merasa lebih siap untuk memasuki dunia kerja dan bersaing dengan pelamar lain.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan sensor dan aktuator dapat menjadi alat yang berharga untuk mempersiapkan siswa menghadapi *Tech-Skill Revolution*. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menginformasikan kebijakan dan praktik pendidikan kejuruan, serta membantu sekolah kejuruan dalam merancang program pelatihan sensor dan aktuator yang lebih efektif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, sampel penelitian tergolong kecil, sehingga generalisasi temuan mungkin terbatas. Kedua, penelitian ini hanya meneliti dampak pelatihan di satu sekolah kejuruan di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meneliti dampak pelatihan di sekolah kejuruan lain di Indonesia dan di negara lain. Meskipun memiliki beberapa keterbatasan, penelitian ini memberikan kontribusi yang berharga bagi pengembangan pendidikan kejuruan di Indonesia. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan sensor dan aktuator dapat menjadi alat yang efektif untuk mempersiapkan siswa menghadapi *Tech-Skill Revolution*. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menginformasikan kebijakan dan praktik pendidikan kejuruan, serta membantu sekolah kejuruan dalam merancang program pelatihan sensor dan aktuator yang lebih efektif.

Gagasan penelitian berikutnya dapat fokus pada: Menyelidiki dampak pelatihan sensor dan aktuator pada siswa di sekolah kejuruan lain di Indonesia dan di negara lain. Menilai efektivitas program pelatihan sensor dan aktuator yang dirancang dengan menggunakan metodologi yang berbeda. Mempelajari bagaimana pelatihan sensor dan aktuator dapat diintegrasikan dengan kurikulum pendidikan kejuruan. Memeriksa dampak jangka panjang dari pelatihan sensor dan aktuator pada karir siswa. Penelitian lebih lanjut tentang pelatihan sensor dan aktuator dapat membantu memastikan bahwa siswa kejuruan memiliki keterampilan dan pengetahuan yang mereka butuhkan untuk berhasil di dunia kerja yang terus berubah.

Daftar Pustaka

Muhammad Tohir, Andri Primadi, Salsabila Putri Budianti (2023). Analisis Pengaruh Perkembangan Teknologi Digitalisasi pada Bidang Transportasi dan Logistik Terhadap Sumber Daya Manusia, *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Penelitian Terapan* Vol. 1, No. 2, April-Juni 2023

I Sutrisno, MA Jami'in, J Hu (2014). An Improved Elman Neural Network Controller Based on Quasi-ARX Neural Network for Nonlinear Systems. *IEEJ Trans. on Electrical and Electronic Engineering* 9 (5), 494-501.

I Sutrisno, C Che, J Hu (2014). An improved adaptive switching control based on quasi-ARX neural network for nonlinear systems. *Artificial Life and Robotics* 19 (4), 347-353.

AD Wiratmoko, AW Syauqi, MS Handika, DB Nurrizki, M Wafi, M Syai'in, I Sutrisno (2019). Design of Potholes Detection as Road's Feasibility Data Information Using Convolutional Neural Network (CNN). *2019 International Symposium on Electronics and Smart Devices (ISESD)*, 1-5.

I Sutrisno, M Firmansyah, RB Widodo, A Ardiansyah, MB Rahmat (2019). Implementation of backpropagation neural network and extreme learning machine of ph neutralization prototype. *Journal of Physics: Conference Series* 1196 (1), 012048.

I Sutrisno (2009). *Pemrograman Komputer Dengan Software Matlab disertai contoh dan aplikasi skripsi dan thesis* ITS Press.

AD Santoso, FB Cahyono, B Prahasta, I Sutrisno, A Khumaidi (2022). Development of PCB Defect Detection System Using Image Processing With YOLO CNN Method. *International Journal of Artificial Intelligence Research* 6 (1.1).

I Sutrisno, MA Jami'in, J Hu, MH Marhaban (2015). Self-organizing quasi-linear ARX RBFN modeling for identification and control of nonlinear systems. *Annual conference of the society of instrument and control engineering*.

MA Jami'in, I Sutrisno, J Hu (2014). Nonlinear Adaptive Control for Wind Energy Conversion Systems Based on Quasi-ARX Neural Network Model. *International MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS)*.

I Sutrisno, AW Syauqi, MK Hasin, MB Rahmat, IPS Asmara, D Wiratno (2020). Design of pothole detector using gray level co-occurrence matrix (GLCM) and neural network (NN). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 874 (1), 012012.

I Sutrisno, MA Jami'in, J Hu, MH Marhaban, N Mariun (2014). Nonlinear Model-Predictive Control Based on Quasi-ARX Radial-Basis Function-Neural-Network. *Asia Modelling Symposium*.

VYP Ardhana, FAS Harianto, RA Pratama, I Sutrisno, J Endrasmono (2021). Design automatic waitress in android based restaurant using MQTT communication protocol. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1175 (1), 012009

MA Jami'in, I Sutrisno, J Hu (2015). The State-Dynamic-Error-Based Switching Control under Quasi-ARX Neural Network Model. in *Syaa All oh Proc. of the 20th International Symposium on Artificial Life and Robotic*.