

Studi Pengenalan Teknologi *Artificial Intelligence* Bagi Guru dan Siswa SMK Nurul Islam Larangan

*Ginanjari Wiro Sasmito, Dyah Apriliani, M. Nishom

Prodi Teknik Informatika, Politeknik Harapan Bersama, Tegal

E-mail: *ginanjari@poltektegal.ac.id

Abstrak — SMK Nurul Islam merupakan sekolah menengah kejuruan yang berada di wilayah Kecamatan Larangan Kabupaten Brebes yang didirikan oleh yayasan pendidikan Nurul Islam Slati. Berlandaskan pada hasil survei awal yang dilakukan di mitra, bahwa siswa, guru, dan karyawan ($\pm 80\%$) telah mendengar mengenai revolusi industri 4.0, akan tetapi hanya 30% saja yang telah mendengar mengenai artificial intelligence. Dan dari survei tersebut didapatkan bahwa hanya 2% yang telah mengerti dan memahami teknologi artificial intelligence, yang telah diterapkan hampir di semua sektor kehidupan. Hasil survei juga menghasilkan bahwa semua guru, karyawan, dan siswa telah familiar dengan penggunaan teknologi informasi, seperti: laptop, smartphone, dan internet. Akan tetapi tren perkembangan teknologi informasi saat ini banyak yang belum memahami, terlebih mengenai penerapan konsep teknologi artificial intelligence, seperti: Face Recognition, Speech Recognition, Expert System, Chatboot, Image Detection, dan lainnya. Oleh karenanya dilaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat yang mengambil tema pengenalan teknologi artificial intelligence. Metode presentasi, dialog dan demonstrasi dilakukan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat tersebut. Berdasarkan kegiatan pengabdian masyarakat serta perbandingan antara hasil pre-test dan post-test, maka diperoleh hasil bahwa pengetahuan dan pemahaman mitra, yakni: siswa dan guru SMK Nurul Islam Larangan tentang artificial intelligence semakin meningkat.

Kata Kunci — Artificial Intelligence, Guru dan Siswa, SMK Nurul Islam Larangan

Abstract - SMK Nurul Islam is a vocational high school located in Larangan sub-district, Brebes district, which was founded by the Nurul Islam Slati educational foundation. Based on the results of an initial survey conducted at partners, that students, teachers, and employees ($\pm 80\%$) have heard of the industrial revolution 4.0, but only 30% have heard of Artificial Intelligence. And from the survey, it was found that only 2% have understood and understood Artificial Intelligence technology, which has been applied in almost all sectors of life. The survey results also show that all teachers, employees, and students are familiar with the use of information technology, such as: laptops, smartphones, and the internet. However, the current trend of information technology development is that many do not understand, especially regarding the application of the concept of Artificial Intelligence technology, such as: Face Recognition, Speech Recognition, Expert System, Chatboot, Image Detection, and others. Therefore, community service activities were carried out with the theme Introduction to Artificial Intelligence Technology. The methods of presentation, dialogue and demonstration are carried out in the implementation of these community service activities. Based on community service activities and the comparison between the results of the pre-test and post-test, it is obtained that the knowledge and understanding of partners, namely: students and teachers of SMK Nurul Islam Prohibition on Artificial Intelligence is increasing.

Keywords — Artificial Intelligence, Teacher and Student, SMK Nurul Islam

1. PENDAHULUAN

Artificial Intelligence (AI) atau dikenal dengan kecerdasan buatan merupakan sebuah bentuk perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang cukup terkenal dalam sepuluh tahun terakhir [1]. AI dimanfaatkan tidak sebatas pada industri telekomunikasi saja, akan tetapi di sektor manufaktur, jasa, perbankan, bahkan di sektor pemerintahpun telah banyak yang memanfaatkan AI [2]. AI merupakan salah satu yang menggerakkan revolusi industri 4.0 dan memberikan sangat banyak kemudahan di semua bidang /sektor kehidupan [3].

Diantara ciri revolusi industri 4.0 yaitu dengan optimalisasinya pemanfaatan AI. AI memiliki fokus untuk menjadikan mesin/komputer/program agar dapat mengerjakan pekerjaan manusia, atau bahkan lebih baik lagi [4]. AI akan bekerja seperti manusia, saat menyelesaikan permasalahan maka AI akan melakukan seperti yang dilakukan oleh manusia, terutama dalam hal bernalar yang runut atau sistemik [5]. Secara garis besar, AI bisa mengerjakan beberapa hal dari keempat faktor berikut [6]:

1. *Acting humanly*, sistem yang mampu bekerja / bertindak seperti manusia
2. *Thinking humanly*, sistem yang mampu berfikir layaknya manusia
3. *Think rationally*, sistem yang dapat berfikir dengan rasional
4. *Act rationally*, sistem yang dapat bekerja / bertindak dengan rasional.

Penerapan AI di beberapa negara telah mencapai 56%, ini terjadi terutama di sektor industri [7], hal ini tidak berbanding lurus dengan yang terdapat di Indonesia. Penerapan AI di Indonesia dapat dikatakan masih tergolong rendah, ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya: kemampuan SDM (Sumber Daya Manusia) yang belum banyak dalam mengoperasikan AI dan minimnya investasi dalam mengembangkan infrastruktur AI [8]. Setidaknya terdapat 6 faktor yang menentukan suksesnya penerapan AI, yakni: kepemimpinan, kemampuan berkognisi yang analitis dan sistematis, budaya korporasi, inisiatif, sistem pengelolaan, dan kewirausahaan [9].

SMK Nurul Islam adalah sekolah kejuruan yang terletak di Kecamatan Larangan Kabupaten Brebes. SMK ini didirikan oleh yayasan pendidikan Nurul Islam Slati. SMK Nurul Islam saat ini memiliki lima program keahlian, antara lain:

1. Bisnis Daring dan Pemasaran
2. Teknik Kendaraan Ringan
3. Teknik Elektronika Industri
4. Teknik Audio dan Video
5. Teknik Bisnis Sepeda Motor

Berdasarkan data pada bulan Maret 2021, bahwa SMK Nurul Islam Larangan memiliki jumlah guru sebanyak 85 orang, karyawan 16 orang, dan jumlah siswa 1634 orang, dengan jumlah rombongan belajar sebanyak 51, dimana $\pm 80\%$ siswanya berdomisili di satu kecamatan yang sama dengan sekolahnya. Guru di SMK Nurul Islam Larangan dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu : Adaptif, Normatif, dan Produktif, dengan deskripsi sesuai penjelasan pada tabel 1:

Tabel 1. Deskripsi Kelompok Guru

Kelompok	Mata Pelajaran
Adaptif	Kewirausahaan
	IPS
	Kimia
	Fisika
	Matematika
	Bahasa Inggris
Normatif	Bimbingan Konseling
	Kewarganegaraan
	Bahasa Indonesia
	Pendidikan Jasmani Olah Raga dan Kesehatan
Produktif	Seni Budaya
	Bisnis Daring dan Pemasaran
	Teknik Kendaraan Ringan
	Teknik Elektronika Industri
	Teknik Audio dan Video
	Teknik Bisnis Sepeda Motor

Sesuai dengan data pada tabel 1 tersebut, dapat diketahui bahwa guru yang terdapat di SMK Nurul Islam Larangan memiliki kompetensi dan bidang ilmu yang heterogen, sehingga siswapun memiliki bidang keahlian berbeda sesuai yang dipilihnya sejak aktif menjadi siswa di SMK tersebut. Survei awal telah dilakukan dan menghasilkan bahwa guru, karyawan, dan siswa ($\pm 80\%$) telah mendengar mengenai revolusi industri 4.0, akan tetapi hanya 30% saja yang telah mendengar mengenai AI. Dan dari survei tersebut didapatkan bahwa hanya 2% yang telah mengerti dan memahami teknologi AI.

Berdasarkan survei juga menghasilkan bahwa semua guru, karyawan, dan siswa telah terbiasa dalam memanfaatkan teknologi informasi, seperti: laptop, *smartphone*, dan internet. Akan tetapi tren perkembangan dan pemanfaatan teknologi informasi yang saat ini banyak digunakan, seperti: *smart watch*, *smart refrigerator*, *smart vacuum*, dan lainnya masih banyak yang belum memahami, terlebih mengenai contoh penerapan dari konsep teknologi AI, seperti: *Face Recognition*, *Speech Recognition*, *Expert System*, *Chatboot*, *Image Detection*, dan lainnya. Oleh karenanya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan judul Studi Pengenalan Teknologi *Artificial Intelligence* Bagi Guru Dan Siswa SMK Nurul Islam Larangan dilaksanakan dengan tujuan utamanya yaitu mentransfer IPTEK kepada guru dan siswa SMK Nurul Islam Larangan, mengenai teknologi AI.

2. STUDI PUSTAKA

TEKNOLOGI INFORMASI

Teknologi Informasi merupakan suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data dengan beragam cara guna menghasilkan informasi yang memiliki nilai akurasi yang tinggi, *reliable*, dan relevan untuk mempermudah dalam pengambilan keputusan [10]. Teknologi ini memanfaatkan seperangkat komputer yang digunakan untuk mengolah data, sistem *networking* guna mengkoneksikan komputer satu dengan lainnya sesuai kebutuhan, serta teknologi komunikasi yang digunakan agar data dapat diakses atau di-*broadcast* dengan mudah [11].

Setidaknya terdapat minimal enam fungsi teknologi informasi, antara lain: menangkap (*capture*), menyimpan (*storage*), mengolah (*processing*), transmisi (*transmission*), mencari kembali (*retrieval*), dan menghasilkan (*generating*) [12]. Adapun secara garis besar peran dari teknologi informasi diantaranya:

1. Mereposisi peran manusia. Teknologi informasi memungkinkan dalam melakukan otomasi pada suatu proses maupun tugas

2. Memperkuat peran manusia. Teknologi informasi dapat menampilkan informasi pada suatu proses maupun tugas
3. Merestrukturisasi peran manusia. Teknologi informasi memungkinkan dalam melakukan perubahan-perubahan pada sejumlah proses maupun tugas.

Salah satu tujuan teknologi informasi adalah untuk menyelesaikan permasalahan, menumbuhkan kreatifitas, mengoptimalkan efisiensi dan efektivitas dalam melaksanakan pekerjaan. Peran teknologi informasi dapat menjadikan pekerjaan manusia makin mudah dan efisien. Pemanfaatan teknologi informasi pada setiap perusahaan atau sekolah bukan lagi sesuatu hal yang bersifat langka atau bahkan sulit didapatkan, oleh karenanya tidak dapat dielakkan bila teknologi informasi telah menjadi kebutuhan dan juga persyaratan bagi organisasi dalam menjalankan perannya [13].

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Artificial Intelligence (AI) adalah suatu cabang ilmu komputer yang lebih banyak menggunakan bentuk simbol dibandingkan bilangan, dan memproses informasi yang ada berdasarkan jumlah *rule* (aturan) dalam merepresentasikan pengetahuan [14]. AI juga dapat dikatakan sebagai sebuah studi yang berfokus agar komputer dapat mengerjakan pekerjaan yang lebih baik dari pekerjaan manusia [15]. AI jika dilihat dari beberapa sudut pandang dapat didefinisikan sebagai berikut [16]:

1. Sudut Pandang Kecerdasan (*Intelligence*)
AI dapat didefinisikan bagaimana membuat sistem cerdas, sehingga dapat mengerjakan pekerjaan yang sebelumnya dikerjakan manusia
2. Sudut Pandang Penelitian
Studi yang memungkinkan komputer dapat mengerjakan suatu hal sebaik yang dikerjakan manusia
3. Sudut Pandang Bisnis
Kelompok *equipment* yang memiliki kekuatan besar dan metodologis dalam memberikan solusi terhadap permasalahan bisnis.
4. Sudut Pandang Pemrograman
AI merupakan studi mengenai *symbolic programming*, *problem solving*, dan *searching process*.

Adapun AI memiliki tujuan sebagai berikut [17]:

1. Menjadikan mesin lebih cerdas (tujuan utama)
2. Memahami mengenai kecerdasan (tujuan ilmiah)
3. Mengoptimalkan fungsi dan manfaat mesin (tujuan *entrepreneurial*).

Dua bagian utama yang diperlukan dalam membangun / mengembangkan teknologi AI, diantaranya [17]:

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*), yang berisi fakta, teori, pemikiran, dan keterkaitan antara satu dengan lainnya.

2. Motor Inferensi (*Inference Engine*) adalah kemampuan dalam menghasilkan kesimpulan berlandaskan atas pengalaman.

3. METODE

Sasaran pemberian studi pengenalan AI adalah bagi 70 peserta yang berasal dari guru dan siswa SMK Nurul Islam Larangan yang dilihat memiliki keinginan dan minat belajar, hal ini berdasarkan atas hasil konsolidasi dan koordinasi dengan pimpinan SMK Nurul Islam Larangan. Berdasarkan khalayak sasaran tersebut diharapkan materi mengenai AI dapat diterima dengan baik oleh peserta kegiatan.

Setelah khalayak sasaran telah ditetapkan, dan guna mencapai tujuan kegiatan, maka langkah awal yang dilakukan yaitu dengan menyebarkan kuisisioner (*pre-test*) terhadap seluruh peserta kegiatan mengenai Revolusi Industri 4.0, Teknologi Informasi, dan AI. Berdasarkan hasil *pre-test* tersebut maka dapat ditentukan langkah apa yang sebaiknya ditempuh dalam melakukan transfer pengetahuan, pemahaman dan keahlian kepada seluruh peserta kegiatan, oleh karenanya setelah dilakukan analisis terhadap hasil *pre-test* dan terhadap karakteristik peserta kegiatan, maka metode yang ditentukan dalam kegiatan ini adalah: presentasi, dialog dan demonstrasi. Presentasi dilakukan dengan pemaparan materi yang dibarengi dengan dialog dengan peserta kegiatan. Disamping presentasi dan dialog, agar pemahaman dan pengetahuan peserta kegiatan menjadi utuh maka dilakukan juga demonstrasi mengenai contoh produk dan cara kerja AI, diantaranya meliputi : *Image Detection*, *Speech Recognition*, *Face Recognition*, *Expert System*, *Chatboot*, Robotika dan sistem sensor. Semua kegiatan tersebut dilaksanakan secara luring (luar jaringan) atau *offline*, akan tetapi dengan mematuhi protokol kesehatan yang berlaku. Kemudian setelah kegiatan telah selesai dilakukan, maka untuk mengukur keberhasilan suatu kegiatan akan dilakukan penyebaran kuisisioner kembali (*post-test*) kepada seluruh peserta kegiatan dengan jenis dan isi pertanyaan yang sama. Realisasi pemecahan masalah dijelaskan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2: Materi Kegiatan dan Metode Pelaksanaan

No	Materi Kegiatan	Metode Pelaksanaan
1	Tren Perkembangan Teknologi di Era 4.0	Presentasi dan Dialog
2	Mengenal <i>Artificial Intelligence</i>	
3	Konsep dan Cara Kerja <i>Artificial Intelligence</i>	
4	Teknologi <i>artificial intelligence</i> , seperti: <i>image detection</i> , <i>speech recognition</i> , <i>face recognition</i> , <i>expert system</i> , <i>chatboot</i> , robotika dan sistem sensor	Demonstrasi

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

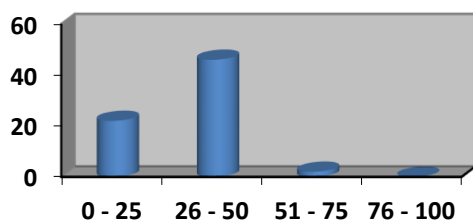
Awal sebelum kegiatan dilaksanakan diadakan survei pendahuluan dan pemetaan calon peserta kegiatan pada tanggal 4 dan 5 Juni 2021 dengan Ketua Jurusan Teknik Audio dan Video, Ketua Jurusan Elektronika Industri, Wakil Kepala Bidang Penjaminan Mutu, Wakil Kepala Bidang Hubungan Masyarakat, dan Kepala SMK Nurul Islam Larangan oleh tim pelaksana kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 18 s.d. 19 Juni 2021. Awal kegiatan dilakukan pembagian kuisisioner / *pre-test* terhadap seluruh peserta kegiatan, yaitu sebanyak 70 peserta mengenai revolusi industri 4.0, teknologi informasi, dan AI. Daftar pertanyaan pada kuisisioner tersebut berupa pilihan ganda dengan 10 pertanyaan sesuai pada tabel 3 berikut:

Tabel 3: Daftar Pertanyaan

No	Daftar Pertanyaan
1	Sebutkan ciri dari Revolusi Industri 4.0
2	Manakah sosial media yang paling banyak digunakan di Indonesia
3	Pilihlah mana yang termasuk <i>software</i> pengolah suara
4	Manakah yang termasuk sistem operasi pada <i>smartphone</i>
5	Apa kepanjangan dari IoT
6	Manakah yang paling tepat definisi dari <i>Artificial Intelligence</i>
7	Pilihlah mana yang termasuk jenis teknologi <i>Artificial Intelligence</i>
8	Sebutkan contoh dari <i>Image Recognition</i>
9	Mengapa robot termasuk dalam jenis teknologi <i>Artificial Intelligence</i>
10	Apa saja yang harus dikuasai untuk bisa menghasilkan teknologi <i>Artificial Intelligence</i>

Adapun hasil *pre-test* untuk seluruh peserta kegiatan dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Grafik Hasil *Pre-Test*

Berdasarkan hasil *pre-test* pada gambar 1, dapat diketahui bahwa sebanyak 22 peserta mendapatkan nilai 0 – 25, 46 peserta mendapatkan nilai 26 – 50, 2 peserta mendapatkan nilai 51 – 75, dan tidak ada peserta yang mendapatkan nilai 76 – 100. Oleh karenanya dengan memperhatikan hasil *pre-test* maka dilakukan metode presentasi dan dialog serta contoh penerapan AI. Presentasi dilakukan untuk menyampaikan materi tentang Tren Perkembangan Teknologi di Era 4.0, Mengenal *Artificial Intelligence*, serta Konsep dan Cara Kerja *Artificial Intelligence*. Sedangkan demonstrasi dilakukan dengan cara mempraktikkan cara kerja AI, seperti: : *Image Detection*, *Speech Recognition*, *Face Recognition*, *Expert System*, *Chatboot*, Robotika dan sistem sensor.

PRESENTASI DAN DIALOG

Presentasi materi dilaksanakan oleh tim kegiatan pada tanggal 18 Juni 2021 di aula SMK Nurul Islam Larangan. Presentasi / pemaparan materi ini bertujuan agar memberikan pengetahuan dan pemahaman bagi guru dan siswa SMK Nurul Islam Larangan mengenai AI yang merupakan salah satu ciri revolusi industri 4.0. Disamping itu peserta juga memiliki kesempatan untuk berdialog secara interaktif dengan pemateri, dialog tersebut berisi mengenai teknik dan potensi penerapan AI dalam kehidupan, terutama di dunia pendidikan (sekolah).



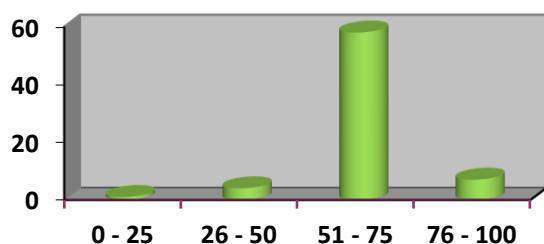
Gambar 2. Kegiatan Presentasi dan Dialog

DEMONSTRASI

Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 19 Juni 2021 di salah satu ruang kelas SMK Nurul Islam Larangan, dengan instruktur yaitu tim mahasiswa. Adapun materi yang disajikan adalah mengenai contoh produk AI beserta cara kerjanya. Pada sesi ini juga kesempatan berdialog secara interaktifpun dibuka oleh tim mahasiswa, hal ini dilakukan agar peserta mendapatkan pengetahuan dan pemahaman yang utuh mengenai AI. Isi dialog mengenai *tools* pendukung dalam implementasi AI secara spesifik, baik *hardware*

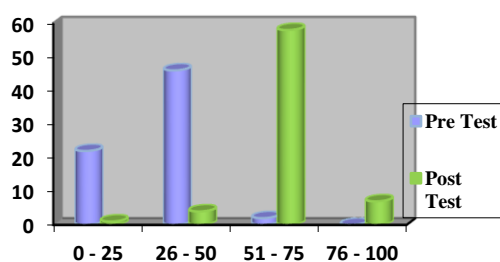
maupun *software* serta ragam algoritma yang berpeluang untuk dimanfaatkan.

Setelah kegiatan presentasi, dialog dan demonstrasi telah selesai dilalui, maka tahap terakhir adalah dengan melakukan evaluasi terhadap serapan materi oleh peserta kegiatan (*post-test*). Kegiatan ini dilakukan dengan pertanyaan yang sama sesuai pada tabel 3 dan dibagikan ke seluruh peserta kegiatan. Hasil *post-test* sesuai dengan gambar 3 berikut:



Gambar 3. Grafik Hasil *Post-Test*

Berdasarkan hasil *post-test* pada gambar 3, diketahui bahwa sebanyak 1 peserta mendapatkan nilai 0 – 25, 4 peserta mendapatkan nilai 26 – 50, 58 peserta mendapatkan nilai 51 – 75, dan sebanyak 7 peserta mendapatkan nilai 76 – 100. Jika dibandingkan dengan hasil *pre-test* maka dapat disimpulkan bahwa hasil *post-test* menunjukkan peningkatan yang signifikan, kegiatan pengabdian masyarakat ini telah berhasil dilakukan. Semangat dan antusiasme peserta kegiatan dalam menyimak presentasi dan melakukan dialog interaktif juga cukup tinggi, sehingga ini dapat menjadi modal awal untuk terus meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai teknologi informasi, terutama teknologi AI. Diharapkan dengan adanya kegiatan pengabdian masyarakat ini, seluruh peserta kegiatan tidak berhenti untuk mempelajari tren perkembangan AI yang menjadi salah satu ciri revolusi industri 4.0, sehingga guru dan siswa SMK Nurul Islam Larangan tidak awam terhadap perkembangan Teknologi AI yang berkembang sangat cepat dan dapat mempersiapkan dampaknya sejak dini. Disamping itu juga diharapkan teknologi AI ini masuk dalam pembahasan salah satu materi pelajaran yang ada di SMK Nurul Islam Larangan. Adapun grafik perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* dapat ditunjukkan pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Grafik perbandingan Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan Studi Pengenalan *Artificial Intelligence* Bagi Guru dan Siswa SMK Nurul Islam Larangan, dan perbandingan hasil *pre-test* dengan *post test* pada gambar 4 sesuai dengan daftar pertanyaan pada tabel 3, maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman dan pengetahuan peserta kegiatan mengenai AI meningkat, tidak hanya dalam hal deskripsi / definisi saja, akan tetapi juga wawasan dalam melakukan penerapan teknologi AI, terutama mengenai beberapa contoh produk AI, seperti: *Image Detection*, *Speech Recognition*, *Face Recognition*, *Expert System*, *Chatboot*, Robotika dan sistem sensor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. R. Ririh *et al.*, “Studi Komparasi Dan Analisis Swot Pada Implementasi Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) Di Indonesia,” 15(2), pp. 122–133, 2020.
- [2] G. W. Sasmito, S. Wijayanto, L. Ode, and M. Zulfiqar, “Studi Pengenalan *Internet of Things* Bagi Guru dan Siswa SMK Bina Nusa Slawi Sebagai Wawasan Salah Satu Ciri Revolusi Industri 4.0,” vol. 4, no. 1, pp. 186–194, 2020.
- [3] F. Schwendicke, W. Samek, and J. Krois, “Artificial Intelligence in Dentistry: Chances and Challenges,” 2020, doi: 10.1177/0022034520915714.
- [4] L. Chen and P. Chen, “Artificial Intelligence in Education: A Review,” vol. 8, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.
- [5] A. V. Israni, ST; MD, “Humanizing Artificial Intelligence,” *JAMA Netw.*, vol. 321, no. 1, pp. 29–30, 2019, doi: 10.1001/jama.2018.19398.
- [6] R. Ronanki, “Artificial Intelligence for the Real World,” no. February, 2018.
- [7] T. Vasiljeva, S. Shaikhulina, and K. Kreslins, “Cloud Computing: Business Perspectives, Benefits and Challenges for Small and Medium Enterprises (Case of Latvia),” *Procedia Eng.*, vol. 178, pp. 443–451, 2017, doi: 10.1016/j.proeng.2017.01.087.
- [8] P. D. Mapping, “An Artificial Intelligence Application for,” 2019, doi: 10.3390/s19030542.
- [9] H. et al; Zhengxiong, “Managing high-performance computing applications as an on-demand service on federated clouds,” *Comput. Electr. Eng.*, vol. 67, pp. 579–595, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2018.02.036>.
- [10] P. Teknologi, “Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia *),” 2002.

- [11] S. T. Tran, L. N. Thanh, N. Q. Binh, D. B. Phuong, and L. H. Bac, "Introduction to information technology."
- [12] J. Bessen, "Information Technology and Industry Concentration James Bessen," 2017.
- [13] W. et al; He, "Information technology solutions, challenges, and suggestions for tackling the COVID-19 pandemic," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 57, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102287>.
- [14] A. Agrani, Swarnkar; Swarnkar, "Artificial Intelligence Based Optimization Techniques: A Review," in *Intelligent Computing Techniques for Smart Energy Systems*, 2019, pp. 95–103, doi: <https://doi.org/10.1007>.
- [15] Ş. Okul, D. Aksu, and Z. Orman, "Investigation of Artificial Intelligence Based Optimization Algorithms Investigation of Artificial Intelligence Based Optimization Algorithms," no. April, 2019.
- [16] The institute of Interbal auditors, "Perspektif Dan Pandangan Global Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*) - Pertimbangan untuk Profesi Audit Internal," pp. 1–9, 2017.
- [17] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.