

PENINGKATAN PEMAHAMAN TENTANG EXPERT SYSTEM BAGI SISWA DAN GURU SMK BINTANG NUSANTARA

Muhammad Bahrein¹, Ahmad², and Indra Kristianto³

¹Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl Raya Puspitek, Buaran, Pamulang, Tangerang Selatan, Banten 15310
e-mail: ¹dosen02676@unpam.ac.id

^{2,3}¹Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl Raya Puspitek, Buaran, Pamulang, Tangerang Selatan, Banten 15310
e-mail: ²dosen02594@unpam.ac.id, ³dosen02597@unpam.ac.id

Abstract

This community service program aims to improve the understanding and skills of students and teachers at SMK Bintang Nusantara regarding expert systems through socialization, practical workshops, and training. The program was motivated by students' low basic knowledge and practical experience of expert systems, as well as teachers' limited capacity to deliver applicable information technology materials. The program was implemented using the Experiential Learning approach through an initial needs survey, module development, theory sessions, hands-on prototyping of expert systems using open-source software (ES-Builder) with a computer hardware damage diagnosis case study, and mentoring. Evaluation was conducted through pre-test, post-test, project assessment, and satisfaction questionnaires involving 30 participants (25 students and 5 teachers). The results showed a significant increase in participants' average comprehension scores from 45.2 (pre-test) to 82.7 (post-test), with a gain score of 83%. Eighty percent of participant groups successfully built functional expert system prototypes, and 85% of grade XII students expressed interest in using the expert systems theme for their Competency Test (UKK) projects. The program also produced a reusable teaching module and enhanced teachers' capacity to integrate rule-based artificial intelligence materials into the curriculum. Thus, this program contributes to narrowing the technology competency gap between vocational school graduates and the needs of the business and industrial sectors (DUDI).

Keywords: expert systems; vocational school; community service; ICT training

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa serta guru SMK Bintang Nusantara mengenai sistem pakar (expert systems) melalui sosialisasi, workshop praktis, dan pelatihan. Latar belakang kegiatan adalah rendahnya pengetahuan dasar dan pengalaman praktis siswa terhadap sistem pakar, serta keterbatasan kapasitas guru dalam menyampaikan materi teknologi informasi yang aplikatif. Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan Experiential Learning melalui tahapan survei awal, penyusunan modul, penyampaian teori, praktikum pembuatan prototipe sistem pakar menggunakan perangkat lunak open-source (ES-Builder) dengan studi kasus diagnosis kerusakan hardware komputer, serta pendampingan. Evaluasi dilakukan melalui pre-test, post-test, penilaian proyek, dan kuesioner kepuasan terhadap 30 peserta (25 siswa dan 5 guru). Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan rata-rata nilai pemahaman dari 45,2 (pre-test) menjadi 82,7 (post-test) dengan gain score sebesar 83%. Sebanyak 80% kelompok peserta berhasil membangun prototipe sistem pakar yang berfungsi baik, dan 85% siswa kelas XII berminat menggunakan tema sistem pakar untuk proyek Uji Kompetensi Keahlian. Kegiatan ini juga menghasilkan modul ajar yang dapat digunakan secara berkelanjutan serta peningkatan kapasitas guru dalam mengintegrasikan materi kecerdasan buatan berbasis aturan ke kurikulum. Dengan demikian, program ini berkontribusi memperkecil kesenjangan kompetensi teknologi antara lulusan SMK dan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri (DUDI).

Kata kunci: sistem pakar; expert systems; SMK; pengabdian masyarakat; pelatihan TIK

1. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi yang pesat, pemanfaatan teknologi informasi menjadi hal yang vital dalam setiap aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Salah satu teknologi yang semakin penting dalam pengambilan keputusan adalah sistem pakar (expert systems), yaitu program komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang ahli dalam bidang tertentu. Banyak industri telah beralih menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan, sehingga pemahaman yang baik tentang sistem pakar akan sangat membantu lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) beradaptasi dengan perkembangan teknologi di tempat kerja.

Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat peningkatan jumlah lulusan SMK yang tidak diimbangi kesiapan kompetensi teknis yang relevan dengan kebutuhan industri, termasuk pemahaman tentang teknologi berbasis kecerdasan buatan. Lulusan yang tidak memiliki pemahaman tentang teknologi ini berpotensi kesulitan bersaing di pasar kerja yang semakin menuntut keahlian digital.

Berdasarkan survei awal, wawancara dengan pimpinan sekolah, dan kuesioner kepada siswa, tim pengusul dan SMK Bintang Nusantara menyepakati empat permasalahan prioritas, yaitu: (1) minimnya pemahaman dasar siswa tentang konsep, komponen, dan penerapan sistem pakar; (2) kurangnya pengalaman praktis siswa dalam membangun dan mengoperasikan sistem pakar karena laboratorium dan kurikulum belum menyediakan aktivitas praktik yang memadai; (3) keterbatasan kapasitas guru produktif dalam metodologi pengajaran dan penerapan teknologi baru, karena belum mendapatkan pelatihan terstruktur mengenai sistem pakar dan teknik pedagogi berbasis proyek; serta (4) manajemen pembelajaran dan infrastruktur laboratorium yang belum terintegrasi. Sekolah ini memiliki fondasi yang cukup untuk menerima intervensi peningkatan pemahaman sistem pakar — jurusan Teknik Komputer dan Jaringan, Rekayasa Perangkat Lunak, dan Multimedia, didukung laboratorium komputer — namun dibatasi oleh kompetensi guru yang belum merata, ketersediaan materi ajar praktis, dan spesifikasi perangkat yang bervariasi.

Sebagai langkah konkret mengatasi masalah tersebut, kegiatan PkM ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman tentang sistem pakar melalui kombinasi teori dan praktik. Tujuan kegiatan adalah: (1) meningkatkan pemahaman konseptual siswa dan guru tentang arsitektur sistem pakar (knowledge base dan inference engine); (2) melatih keterampilan praktis siswa dalam membangun prototipe sistem pakar sederhana; (3) meningkatkan kapasitas guru dalam mengintegrasikan materi ke dalam kurikulum; serta (4) menyediakan modul ajar yang dapat digunakan secara berkelanjutan.

2. METODE

Kegiatan PkM ini dirancang dengan pendekatan input–process–output (IPO). Input berupa permasalahan rendahnya literasi siswa dan guru terkait sistem pakar, tim PkM dengan keahlian bidang Sistem Informasi/Illmu Komputer, modul ajar khusus tingkat SMK, dan perangkat lunak open-source. Proses meliputi pre-test, penyampaian teori dasar, praktikum hands-on pembuatan prototipe, dan evaluasi melalui post-test. Output yang diharapkan berupa peningkatan pemahaman yang terukur, prototipe sistem pakar sederhana, dan tersalurkannya modul ajar kepada sekolah.

Pelaksanaan dilakukan melalui empat tahap: (1) observasi dan koordinasi awal dengan pihak manajemen sekolah untuk mengidentifikasi kurikulum, sarana laboratorium, dan jadwal kegiatan; (2) penyusunan materi dan modul berbasis tutorial langkah demi langkah yang mencakup pengenalan perangkat lunak ES-Builder/CLIPS, pembuatan variabel, penyusunan aturan IF–THEN, dan query; (3) pelaksanaan pelatihan dan pendampingan di laboratorium komputer, dimulai dari pre-test, teori dasar, hingga praktikum studi kasus; dan (4) evaluasi dan penyerahan luaran berupa post-test, kuesioner kepuasan, serta serah terima modul.

Khalayak sasaran adalah 30 peserta yang terdiri atas 25 siswa kelas XI dan XII Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan Informatika (RPL/TKJ) serta 5 guru produktif bidang TIK. Peserta dibagi menjadi 10 kelompok (2–3 siswa per kelompok) yang dibimbing oleh guru dan tim PkM. Kegiatan dilaksanakan di Laboratorium Komputer SMK Bintang Nusantara selama dua hari di luar jam pembelajaran reguler. Metode yang digunakan mencakup ceramah interaktif, demonstrasi, praktikum mandiri terbimbing (guided hands-on

practice), studi kasus, serta evaluasi kuantitatif dan kualitatif.

3. HASIL

Sebelum materi diberikan, peserta mengerjakan pre-test berupa 10 soal pilihan ganda yang mencakup materi dasar AI, konsep sistem pakar, komponen knowledge base dan inference engine, serta logika forward dan backward chaining. Hasil rekapitulasi menunjukkan pemahaman awal peserta masih tergolong rendah dengan rata-rata nilai 45,2, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Nilai Pre-test Peserta

Kategori	Interval Nilai	Jumlah Peserta	Persentase
Sangat Baik	86-100	1	33,3%
Baik	76-85	1	33,3%
Cukup	56-75	7	23,3%
Kurang	≤55	21	70%
Total		30	100%

Sebanyak 73,3% peserta berada di bawah kategori Cukup. Mayoritas peserta belum memahami istilah inference engine dan kesulitan membedakan program konvensional dengan sistem pakar.

5.1 Pelaksanaan Pelatihan dan Praktikum

Pada hari pertama, tim PkM menyampaikan teori dasar dan mendemonstrasikan cara kerja sistem pakar. Pada hari kedua, peserta melakukan praktikum langsung menggunakan perangkat lunak open-source ES-Builder dengan studi kasus "Diagnosis Kerusakan Hardware Komputer". Masing-masing kelompok diminta untuk (1) mendefinisikan variabel input (gejala kerusakan) dan output (jenis kerusakan); (2) menyusun knowledge base berupa aturan IF-THEN minimal 15 aturan; dan (3) menjalankan sistem serta menguji kebenaran kerja mesin inferensi. Hasil praktikum menunjukkan 8 dari 10 kelompok (80%) berhasil membuat sistem pakar yang berfungsi baik dan memberikan diagnosis tepat, sedangkan 2 kelompok lainnya sempat mengalami kendala error sintaksis logika namun berhasil diperbaiki bersama tim PkM.

5.2 Hasil Post-test dan Kuesioner

Setelah seluruh rangkaian materi selesai, peserta mengerjakan post-test dengan soal setara pre-test. Distribusi nilai post-test disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Nilai Post-test Peserta

Kategori	Interval Nilai	Jumlah Peserta	Persentase
Sangat Baik	86-100	13	43,3%
Baik	76-85	13	43,3%
Cukup	56-75	4	13,3%
Kurang	≤55	0	0%
Total		30	100%

Terjadi peningkatan yang sangat signifikan: sebanyak 86,7% peserta berada pada kategori Baik dan Sangat Baik, dan rata-rata nilai kelas melonjak dari 45,2 menjadi 82,7. Hasil kuesioner kepuasan menunjukkan 93% peserta menyatakan materi sangat relevan dengan kebutuhan industri dan kurikulum, 96% menyatakan pemateri menyampaikan materi dengan jelas, 90% menyatakan modul sangat membantu praktikum mandiri, dan 85% siswa kelas XII berminat menggunakan tema sistem pakar untuk proyek UKK.

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan data di atas, terdapat peningkatan rata-rata nilai sebesar 37,5 poin, atau gain score sebesar 83%. Peningkatan ini disebabkan oleh pendekatan Experiential Learning yang digunakan: konsep abstrak seperti forward chaining dan inference engine menjadi konkret setelah peserta mempraktikkan langsung penyusunan aturan pada ES-Builder dan melihat input (premis) diproses menjadi output (konklusi). Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme, di mana pengetahuan dibangun melalui pengalaman sosial dan praktik langsung.

Keberhasilan 80% kelompok membangun prototipe tanpa bug menunjukkan bahwa siswa SMK memiliki kemampuan logika pemrograman yang baik jika dibimbing dengan alur kerja terstruktur. Kemampuan utama yang diperoleh adalah menterjemahkan pengetahuan tacit menjadi pengetahuan eksplisit berupa aturan IF-THEN — keterampilan yang oleh guru produktif dapat diadaptasi untuk pengajaran Logika Algoritma di kelas reguler. Bagi guru, kegiatan ini memberikan upskilling langsung berdampak pada kualitas pengajaran (Kirkpatrick Level 2: Learning), ditopang modul ajar baku dan perangkat lunak open-source tanpa biaya lisensi. Bagi siswa, pemahaman sistem pakar menambah portofolio kompetensi dan daya saing, terutama untuk pekerjaan helpdesk IT, teknisi maintenance, atau quality control yang banyak menerapkan sistem pakar untuk troubleshooting awal.

Kendala yang ditemui meliputi: (1) kendala teknis, yaitu beberapa unit komputer laboratorium lambat menjalankan ES-Builder karena keterbatasan RAM, diatasi dengan memindahkan sementara perangkat lunak ke laptop pribadi peserta dan menyusun aturan terlebih dahulu di Microsoft Word; serta (2) kendala konseptual, yaitu kebingungan membedakan forward dan backward chaining, diatasi dengan analogi dokter (melihat gejala untuk menebak penyakit) versus detektif (menguji hipotesis tersangka dengan bukti). Secara keseluruhan, kegiatan ini telah menjawab rumusan masalah dan mencapai seluruh tujuan yang ditetapkan.

5. KESIMPULAN

Terjadi peningkatan pemahaman konseptual yang signifikan mengenai expert systems, dibuktikan dengan kenaikan rata-rata nilai dari 45,2 (pre-test) menjadi 82,7 (post-test) dengan persentase peningkatan mencapai 83%, menunjukkan materi arsitektur sistem pakar, knowledge base, dan inference engine terserap dengan baik. Peserta mampu mengimplementasikan teori secara praktik; melalui pendekatan Experiential Learning dan studi kasus diagnosis kerusakan komputer, 80% kelompok berhasil membangun prototipe sistem pakar yang berfungsi baik menggunakan perangkat lunak open-source. Seluruh luaran tercapai, yaitu peningkatan literasi digital 30 peserta, tersusunnya modul ajar "Pengantar Sistem Pakar untuk SMK" yang diserahkan kepada sekolah, dan terbentuknya prototipe yang dapat dikembangkan untuk proyek UKK. Guru produktif kini memiliki kompetensi tambahan dan modul baku untuk mengintegrasikan materi AI berbasis aturan ke dalam mata pelajaran pemrograman atau ekstrakurikuler

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- a. Bapak Dr. Susanto, S.H., M.M., M.H selaku Ketua LPPM Universitas Pamulang.
- b. Bapak Dr. Yan Mitha Jaksana, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pamulang.

- c. Bapak Dr. Eng. Ahmad Musyafa, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas
 - d. Bapak Nurhadi M.Pd selaku kepala sekolah SMK Bintang Nusantara
- Semoga bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan dunia pendidikan khususnya.

DOKUMENTASI KEGIATAN



Gambar 1. Pemaparan materi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arhami, M. (2005). Konsep dasar sistem pakar. Yogyakarta: Andi.
- [2] Badan Pusat Statistik. (2023). Keadaan angkatan kerja di Indonesia Agustus 2023. Jakarta: BPS.
- [3] Giarratano, J. C., & Riley, G. D. (2005). Expert systems: Principles and programming (4th ed.). Boston: Course Technology.
- [4] Hartati, S. (2004). Penalaran dalam sistem pakar. Yogyakarta: Andi.
- [5] Jackson, P. (1999). Introduction to expert systems (3rd ed.). Harlow: Addison-Wesley.
- [6] Kirkpatrick, D. L. (1994). Evaluating training programs: The four levels. San Francisco: Berrett-Koehler.
- [7] Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. New Jersey: Prentice-Hall.
- [8] Kusri. (2006). Sistem pakar: Teori dan aplikasi. Yogyakarta: Andi.
- [9] Negnevitsky, M. (2011). Artificial intelligence: A guide to intelligent systems (3rd ed.). Essex: Pearson Education.
- [10] Rich, E., & Knight, K. (1991). Artificial intelligence (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.
- [11] Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Hoboken: Pearson.
- [12] Shortliffe, E. H. (1976). Computer-based medical consultations: MYCIN. New York: Elsevier.
- [13] Suyanto. (2019). Artificial intelligence: Searching dan reasoning. Bandung: Informatika.
- [14] Turban, E. (2011). Decision support systems and intelligent systems (7th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- [15] Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- M. Rafiul Hassan, B. Nath, M. Kirley, and J. Kamruzzaman, "A hybrid of multiobjective Evolutionary Algorithm and HMM-Fuzzy model for time series prediction," *Neurocomputing*, vol. 81, pp. 1–11, 2012.