

**MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENGELOLAAN KEGIATAN
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL) DI SEKOLAH MENENGAH
KEJURUAN (SMK) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pendidikan



Oleh

ASEP INDRA NIAGARA

2105488

**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2025

Asep Indra Niagara, 2025

*MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENGELOLAAN KEGIATAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENGELOLAAN KEGIATAN
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL) DI SEKOLAH MENENGAH
KEJURUAN (SMK) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA**

Oleh
Asep Indra Niagara

S.Kom Universitas Komputer Indonesia, 2006

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd) pada Fakultas Pendidikan Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam

© Asep Indra Niagara 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

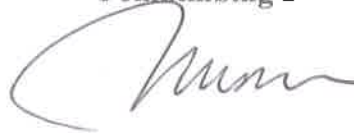
Asep Indra Niagara, 2025
**MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENGELOLAAN KEGIATAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA**
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN
TESIS
MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENGELOLAAN KEGIATAN
PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL) DI SEKOLAH MENENGAH
KEJURUAN (SMK) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

ASEP INDRA NIAGARA
2105488

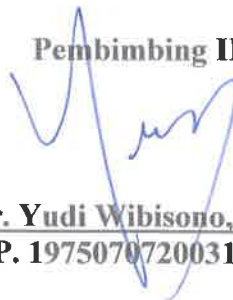
Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr. Muhamad Nursalman, M.T.
NIP. 197909292006041002

Pembimbing II



Dr. Yudi Wibisono, M.T.
NIP. 197507072003121003

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Magister Pendidikan Ilmu Komputer



Dr. Wahyudin, M.T.
NIP. 197304242008121001

MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENGELOLAAN KEGIATAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL) DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

Oleh:

Asep Indra Niagara – niagara.ayu@upi.edu
2105488

ABSTRAK

Praktik Kerja Lapangan (PKL) merupakan komponen penting dalam pendidikan vokasi di SMK untuk membekali siswa dengan keterampilan praktis dan kesiapan kerja. Namun, pengelolaan PKL masih menghadapi kendala, terutama pada proses pemetaan siswa ke perusahaan yang sering menimbulkan ketidaksesuaian kompetensi, ketidakseimbangan kuota, serta kurangnya pertimbangan faktor jarak dan prestasi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan kegiatan PKL dengan mengembangkan sistem berbasis algoritma genetika. Algoritma dirancang untuk mengoptimalkan pemetaan siswa dengan mempertimbangkan empat kriteria utama, yaitu kesesuaian kompetensi (0,35), kebutuhan perusahaan (0,30), jarak tempuh (0,20), dan hasil belajar (0,15). Parameter yang digunakan meliputi populasi 30 kromosom, probabilitas crossover 0,7, mutasi 0,05, seleksi tournament selection, dan terminasi maksimum 100 generasi atau stagnasi 10 generasi berturut-turut. Pengujian menggunakan data 48 siswa dari dua kompetensi keahlian dan 19 perusahaan mitra di SMK Negeri 1 Talaga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma genetika berhasil meningkatkan efektivitas pengelolaan PKL, ditunjukkan dengan pencapaian solusi optimal pada generasi ke-34 dengan nilai fitness 0,9241 (meningkat dari 0,9098 pada generasi awal). Sistem mencapai kesesuaian kompetensi dan pemenuhan kuota perusahaan sebesar 100%, serta mampu menurunkan total jarak tempuh siswa dari 415 km (metode manual) menjadi 309 km, atau berkurang 25,54%. Sistem yang dikembangkan dilengkapi dengan antarmuka tiga level pengguna (koordinator PKL, guru pembimbing, dan siswa) dengan fitur pengelolaan data, optimasi pemetaan, monitoring, dan pelaporan. Implementasi ini memberikan solusi yang lebih objektif, terukur, dan efisien dibandingkan metode manual, serta dapat diadaptasi oleh SMK lain untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan kegiatan PKL.

Kata kunci: Praktik Kerja Lapangan (PKL), Algoritma Genetika, Efektivitas, Optimasi Pemetaan Siswa, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF INTERNSHIP PROGRAM MANAGEMENT IN VOCATIONAL HIGH SCHOOLS (SMK) USING GENETIC ALGORITHM

by:

Asep Indra Niagara – niagara.ayu@upi.edu
2105488

ABSTRACT

Internship Program (PKL) is a key component of vocational education in Vocational High Schools (SMK), designed to equip students with practical skills and better work readiness. However, the management of PKL still faces challenges, particularly in student placement to companies, which often leads to competency mismatches, unbalanced quotas, and insufficient consideration of distance and academic performance. This study aims to enhance the effectiveness of PKL management by developing a system based on a genetic algorithm. The algorithm was designed to optimize student placement by considering four main criteria: competency suitability (0.35), company demand (0.30), travel distance (0.20), and academic achievement (0.15). Parameters used include a population of 30 chromosomes, a crossover probability of 0.7, a mutation probability of 0.05, tournament selection, and termination criteria of 100 generations or 10 consecutive stagnant generations. Testing was conducted using data from 48 students across two study programs and 19 partner companies at SMK Negeri 1 Talaga. The results show that the genetic algorithm successfully enhanced the effectiveness of PKL management, achieving an optimal solution in the 34th generation with a fitness value of 0.9241 (an improvement from 0.9098 in the initial generation). The system reached 100% competency matching and 100% company quota fulfillment, and reduced the total travel distance of students from 415 km (manual method) to 309 km, a reduction of 25.54%. The developed system features a three level user interface (PKL coordinator, supervising teacher, and student) with functions for data management, placement optimization, monitoring, and reporting. The implementation provides more objective, measurable, and efficient solutions compared to manual methods and can be adapted by other vocational schools to improve the effectiveness of PKL management.

Keywords: Internship Program (PKL), Genetic Algorithm, Effectiveness, Student Placement Optimization, Vocational High School (SMK)

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Batasan Masalah.....	8
1.5 Manfaat Penelitian	9
BAB II	11
TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Peta Literatur	11
2.2 Praktik Kerja Lapangan (PKL)	13
2.2.1 Definisi Praktik Kerja Lapangan (PKL)	13
2.2.2 Tujuan Praktik Kerja Lapangan (PKL)	14
2.2.3 Manfaat Praktik Kerja Lapangan (PKL)	14
2.2.4 Perencanaan Pembelajaran PKL	16
2.2.5 Pelaksanaan PKL	19
2.2.6 Pemantauan Pelaksanaan PKL	20
2.2.7 Asesmen PKL	20
2.3 Algoritma Genetika	21

Asep Indra Niagara, 2025

**MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENGELOLAAN KEGIATAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.3.1	Populasi.....	21
2.3.2	Kromosom dan Gen	25
2.3.3	Fungsi Fitness	25
2.3.4	Seleksi (Selection).....	26
2.3.5	Crossover	26
2.3.6	Mutasi (Mutation)	27
2.3.7	Generasi Baru (Offspring).....	27
2.3.8	Penerapan Algoritma Genetika dalam Pengelolaan PKL.....	28
2.4	Multi-Objective Optimization.....	29
2.5	Person–Job Fit Theory	30
2.6	Genetic Encoding dan Representasi Solusi.....	32
2.7	Pengembangan Perangkat Lunak dengan Waterfall.....	33
2.8	State Of The Art	34
BAB III.....		39
METODE PENELITIAN		39
3.1	Desain Penelitian.....	39
3.2	Prosedur Penelitian.....	43
3.3	Prosedur Pengembangan	46
3.4	Pemodelan Sistem Pengelolaan PKL	52
3.4.1	Use Case Diagram Sistem Pengelolaan PKL.....	52
3.4.2	Activity Diagram Sistem Pengelolaan PKL.....	55
3.4.3	Sequence Diagram Sistem Pengelolaan PKL	57
3.4.4	Class Diagram Sistem Pengelolaan PKL	59
3.4.5	Deployment Diagram Sistem Pengelolaan PKL	61
3.5	Partisipan dan Tempat Penelitan	64
3.6	Pengumpulan Data	65
3.6.1	Studi Literatur	65
3.6.2	Studi Dokumentasi (Documentary Study)	66
3.7	Instrumen Penelitian.....	66
3.8	Analisis Data	76

BAB IV	78
HASIL PENELITIAN.....	78
4.1 Pengumpulan Data	78
4.1.1 Studi Literatur	78
4.1.2 Studi Dokumentasi	79
4.2 Data Penelitian	80
4.2.1 Data Siswa.....	80
4.2.2 Data Perusahaan	81
4.2.3 Penentuan Grade atau Peringkat Perusahaan Tempat PKL.....	82
4.3 Implementasi Algoritma Genetika	85
4.3.1 Representasi Kromosom	85
4.3.2 Sistem Pengelolaan Kegiatan PKL Menggunakan Algoritma Genetika	92
4.3.2.1 Inisialisasi Populasi.....	93
4.3.2.2 Evaluasi Fitness.....	94
4.3.2.3 Seleksi	107
4.3.2.4 Crossover	109
4.3.2.5 Mutasi.....	112
4.3.2.6 Elitisme	115
4.3.2.7 Pergantian Populasi.....	118
4.4 Konvergensi	120
4.5 Kriteria Berhenti.....	123
4.6 Evaluasi Solusi	125
4.7 Analisis Kebutuhan Sistem	136
4.7.1 Deskripsi Sistem	136
4.7.2 Analisis Input	137
4.7.3 Analisis Output	137
4.7.4 Analisis Pengguna.....	138
4.7.5 Perancangan Antarmuka.....	139
4.7.6 Implementasi Perancangan Antarmuka.....	143

BAB V	148
PEMBAHASAN	148
5.1 Pengembangan Sistem Pengelolaan PKL dengan Algoritma Genetika	148
5.1.1 Desain Sistem dan Fitur Utama	149
5.1.2 Komponen Algoritma Genetika dalam Sistem.....	153
5.1.3 Keunggulan Sistem dibanding Manual	157
5.2 Penerapan Algoritma Genetika dalam Pemetaan Siswa PKL	161
5.2.1 Pemetaan Berdasarkan Multi-Kriteria	161
5.2.2 Analisis Parameter Algoritma	164
5.2.3 Proses Evolusi dan Kriteria Berhenti	166
5.3 Hasil Penerapan Algoritma Genetika	168
5.3.1 Analisis Peningkatan Fitness.....	168
5.3.2 Efektivitas Pemetaan	181
5.3.3 Dampak terhadap Efisiensi Waktu	183
5.3.4 Dampak terhadap Distribusi Berdasarkan Nilai Akademik	183
5.4 Implikasi penelitian.....	184
5.4.1 Implikasi terhadap Pengelolaan Kegiatan PKL	184
5.4.2 Kontribusi Sistem Terhadap Pengelola Kegiatan PKL dan Siswa ...	185
5.5 Kekuatan dan kelemahan Penelitian	186
5.6 Rekomendasi Penelitian Selanjutnya	187
BAB VI	189
SIMPULAN DAN SARAN	189
6.1 Simpulan	189
6.2 Saran.....	191
6.2.1 Bagi Pengelola Kegiatan PKL	191
6.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya	192
6.2.3 Bagi Institusi Pendidikan	193
DAFTAR PUSTAKA.....	194

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Elemen dan Capaian Pembelajaran Mapel PKL	16
Tabel 3.1 Instrumen Lembar Data Siswa	68
Tabel 3.2 Instrumen Lembar Data Perusahaan	70
Tabel 3.3 Rubrik Penilaian Mutu Perusahaan Tempat PKL Berdasarkan Permendikbud No. 50 Tahun 2020.....	73
Tabel 4.1 Sampel Data Siswa Perkelas	81
Tabel 4.2 Sampel Data Perusahaan	81
Tabel 4.3 Kriteria Peringkat Perusahaan	82
Tabel 4.4 Grade atau Peringkat Perusahaan (skala 1 - 5).....	83
Tabel 4.5 Rincian Sampel Data Siswa	86
Tabel 4.6 Rincian Sampel Data Perusahaan.....	89
Tabel 4.7 Penalti Ketidaksesuaian Nilai Siswa dengan Peringkat Perusahaan.....	95
Tabel 4.8 Evaluasi Kebutuhan Perusahaan	101
Tabel 4.9 Perhitungan jarak siswa ke perusahaan	102
Tabel 4.10 Kecocokan Nilai Siswa	103
Tabel 4.11 Nilai Fitness Semua Kromosom.....	106
Tabel 4.12 Evaluasi Kinerja Algoritma Genetika	123
Tabel 4.13 Kromosom Terbaik.....	125
Tabel 4.14 Interpretasi Solusi Kesesuaian Terhadap Kuota Kebutuhan Perusahaan.....	125
Tabel 4.15 Interpretasi Solusi Jarak Tempat Tinggal Siswa Ke Perusahaan.....	128
Tabel 4.16 Distribusi Penempatan Siswa PKL Berdasarkan Nilai Akademikdan Peringkat Perusahaan	132

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Literatur	12
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	41
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian.....	43
Gambar 3.3 Prosedur Pengembangan Sistem Pengelolaan PKL	47
Gambar 3.4 Use Case Diagram Sistem Pengelolaan PKL	54
Gambar 3.5 Activity Diagram Sistem Pengelolaan PKL	56
Gambar 3.6 Sequence Diagram Sistem Pengelolaan PKL.....	58
Gambar 3.7 Class Diagram Sistem Pengelolaan PKL	59
Gambar 3.8 Deployment Diagram Pengembangan Sistem Pengelolaan PKL..	62
Gambar 4.1 Flowchart Sistem Algoritma Genetika	92
Gambar 4.2 Grafik Konvergensi	121
Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Login	139
Gambar 4.4 Antarmuka Halaman Tambah Program Keahlian.....	139
Gambar 4.5 Antarmuka Halaman Tambah Kompetensi Keahlian	140
Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Tambah Data Kelas	140
Gambar 4.7 Antarmuka Tambah Data Siswa	141
Gambar 4.8 Antarmuka Halaman Tambah Data Pembimbing.....	141
Gambar 4.9 Antarmuka Halaman Tambah Data Perusahaan	142
Gambar 4.10 Antarmuka Halaman Daftar Siswa	143
Gambar 4.11 Antarmuka Halaman Pemetaan Siswa.....	143
Gambar 4.12 Implementasi Halaman Login	143
Gambar 4.13 Implementasi Halaman Tambah Program Keahlian.....	144
Gambar 4.14 Implementasi Halaman Tambah Kompetensi Keahlian	144
Gambar 4.15 Implementasi Halaman Tambah Data Kelas	145
Gambar 4.16 Implementasi Halaman Tambah Data Siswa.....	145
Gambar 4.17 Implementasi Halaman Tambah Data Pembimbing.....	146
Gambar 4.18 Implementasi Halaman Tambah Data Perusahaan	146
Gambar 4.19 Implementasi Halaman Daftar Siswa	147
Gambar 4.20 Implementasi Halaman Pemetaan Siswa.....	147

Asep Indra Niagara, 2025

**MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PENGELOLAAN KEGIATAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Siswa	204
Lampiran 2 Data Perusahaan	211
Lampiran 3 Data Guru Pembimbing	214
Lampiran 4 Populasi Awal (30 Kromosom).....	215
Lampiran 5 Seleksi Populasi Awal.....	221
Lampiran 6 Crossover Populasi Awal	223
Lampiran 7 Mutasi Populasi Awal	235
Lampiran 8 Kromosom Terbaik (elitisme).....	243
Lampiran 9 Populasi Baru (Generasi 1).....	244
Lampiran 10 Iterasi Generasi Algoritma Genetika	252

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, T., Qamar, S., Dixit, A., & Benaida, M. (2020). Genetic Algorithm: Reviews, Implementations, and Applications. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*.
- Albadr, M. A., Tiun, S., & Ayob, M. (2020). Genetic Algorithm Based on Natural Selection Theory for Optimization Problems. *Symmetry*, 12(11).
- Ardiani, L. (2020). Evaluasi Pelaksanaan Program Praktek Kerja Industri (Prakerin). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 194-200.
- Arfandi, N. F. (2013). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Proses Penempatan Mahasiswa Program Pengembangan Masyarakat Di Universitas Gadjah Mada. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi*, 70-75.
- Arsini, W. N. (2020). *Internalisasi Nilai Pendidikan Karakter Hindu Pada Anak Usia Dini*.
- Atmanegara, S. (2019). *Pengembangan Sistem Informasi Praktik Kerja Lapangan Berbasis Website di SMK PIRI 2 Yogyakarta*. Yogyakarta.: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Bassil, Y. (2012). A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle. *International Journal of Engineering & Technology (iJET)*, 2049-3444.
- Blickle, T., & Thiele, L. (1996). A Comparison of Selection Schemes Used in Evolutionary Algorithms. *Evolutionary Computation*, 4(4), 361-394.
- Bogdan, R. T. (1975). *Introduction to qualitative research methods: A phenomenological approach to the social sciences*. . Wiley-Interscience.
- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2005). *The Unified Modeling Language User Guide*. Addison-Wesley.

- Budiman, A. (2017). Hubungan antara Kesiapan Belajar dengan Prestasi Belajar Siswa SMK. . *Journal of Mechanical Engineering Education (Jurnal Pendidikan Teknik Mesin)*.
- Cahyo Putro, M. B. (2019). Pengembangan Sistem Informasi Praktik Kerja Industri (Prakerin) Menggunakan V-Model Studi Kasus: SMKN 2 Malang, 3(6). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5885-5894.
- Cerda-Flores, S. C., Rojas-Punzo, A. A., & Nápoles-Rivera, F. (2022). Applications of Multi-Objective Optimization to Industrial Processes: A Literature Review. *Processes*, 10(1), 133.
- Contreras, J. P., Bosch, P., Varas, M., & Basso, F. (2020). A New Genetic Algorithm Encoding for Coalition Structure Generation Problems. *Mathematical Problems in Engineering*.
- Copland, H., & Hendtlass, T. (1998). An evolutionary algorithm with a genetic encoding scheme. In: Mira, J., del Pobil, A.P., Ali, M. (eds) Methodology and Tools in Knowledge-Based Systems. IEA/AIE 1998. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 1415. Springer, Berlin, Heidelberg.
- De Jong, K. A. (1975). An Analysis of the Behavior of a Class of Genetic Adaptive Systems . *Department of Computer and Communication Sciences, University of Michigan*.
- Deb, K. (2001). *Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms*. John Wiley and Sons.
- Deb, K. P. (2002). A fast and elitist multiobjective genetic algorithm: NSGA-II. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, vol. 6, no. 2, 182-197.
- DeVellis, R. (2017). *Scale Development: Theory and Applications (4th ed.)*. Sage Publications.
- Dofadar, D. F., Khan, R. H., Hasan, S., Taj, T. A., Shakil, A., & Majumdar, M. (2021). A Hybrid Evolutionary Approach To Solve University Course Allocation

- Problem. *A Hybrid Evolutionary Approach To Solve University Course Allocation Problem*, 48-52.
- Eiben, A. a. (2015). *Introduction to Evolutionary Computing*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer.
- Ekomartantoh, N. &. (2021). Sistem Informasi Monitoring Prakerin (Praktek Kerja Industri) Berbasis Website Pada Smk Attaqwa 01 Tarumajaya. *Jurnal Visualika*, 7(1), 71-88.
- Elshani, L., & Nuçi, K. P. (2021). Constructing a personalized learning path using genetic algorithms approach. *10.48550/arXiv.2104.11276*.
- Esteban, A. Z. (2024). Helping university students to choose elective courses by using a hybrid multi-criteria recommendation system with genetic optimization. *arXiv*.
- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the Built Environment: A Meta-Analysis. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265-294.
- Fonseca, C., & Fleming, P. (1993). Genetic Algorithms for Multiobjective Optimization: Formulation, Discussion and Generalization. *World Journal of Engineering and Technology*, Vol 3 No. 4, 416-423.
- Goldberg, D. E. (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*. Michigan: Addison-Wesley Publishing Company.
- Hairong, Y., Du, Y., Li, Y., Qian, W., & Hu, B. (2025). A Heuristic Mutation Based Genetic Algorithm for Fast Parallel Scheduling of Steel Cold Rolling. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*.
- Hartmann, S. (2002). A self-adapting genetic algorithm for project scheduling under resource constraints. *Naval Research Logistics (NRL)*, 49(5), 433-448.
- Haupt, R. d. (2004). *practical genetic algorithms*. Canada.: John Wiley & Sons, Inc.
- He, J., & Zhou, Y. (2023). Drift Analysis with Fitness Levels for Elitist Evolutionary Algorithms. *Evolutionary Computation*, 33(1), 1-25.

- He, T. (2022). A Multiobjective Allocation Method for High-Quality Higher Education Resources Based on Cellular Genetic Algorithm. *Mathematical Problems in Engineering*, 8 Pages.
- Hevner, A., March, S., & Park, J. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28, 75-105.
- Holland, J. H. (1992). Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis with Applications to Biology, Control, and Artificial Intelligence. , *University of Michigan Press*.
- Insight7. (2024). Document Analysis as a Quantitative Research Method Explained. Retrieved from <https://insight7.io/document-analysis>
- Iriani, D. S. (2015). Evaluasi Pelaksanaan Praktik Kerja Industri Kompetensi Siswa Keahlian Jasa Boga SMK N 3 Purworejo. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol 22, No 3.
- Isai, A. &. (2024). Pencarian Rute Terpendek menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus : Pengoptimalan Mobilitas Kota Salatiga Terhadap Kota-Kota Tetangga). *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika Dan Komunikasi* , 5 (1), 681-692.
- Jaimes, A. L., Zapotecas-Martínez, S., & Coello, C. (2011). An Introduction to Multiobjective Optimization Techniques. *Optimization in Polymer Processing*.
- Julmi. (2020). *Penerapan Metode Observasi Di Lapangan*.
- Katoch, S., Chauhan, S. S., & Kumar, V. (2021). A review on genetic algorithm: past, present, and future. *Multimed Tools Appl* 80, 8091–8126.
- Kazmirchuk, A., Zhdanova, O., Popenko, V., & Sperkach, M. (2021). Solving a multicriteria scheduling problem using a genetic algorithm. *Advanced Information Systems*.
- Krahenbuhl, B. S. (1998). Fitness sharing and niching methods revisited. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, vol. 2, no. 3, 97-106.

- Kristof-Brown, A., Johnson, E., & Zimmerman, R. (2005). Consequences of Individuals' Fit at Work: A Meta-Analysis of Person–Job, Person–Organization, Person–Group, and Person–Supervisor Fit. *Personnel Psychology*, 58(2), 281-342.
- Kriyantono, R. (2020). *Teknik praktis riset komunikasi kuantitatif dan kualitatif*. Jakarta: Kencana.
- Krouska Akrouska, A., & Troussa, C. (2019). Applying genetic algorithms for student grouping in collaborative learning: A synthetic literature review. *Intelligent Decision Technologies.*, 13(4), 395-406. doi:10.3233/IDT-190184
- Kurniadi, D. e. (2023). Genetic Algorithms for Optimizing Grouping of Students Classmates in Engineering Education. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(12), 1907–1916. doi:10.18178/ijiet.2023.13.12.2004
- Li, M., Song, G., Cheng, Y., & Yu, L. (2051). Identification of Prior Factors Influencing the Mode Choice of Short Distance Travel. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 1-9.
- Liu, L. (2024). Research on optimization of talent cultivation mode of industry-teaching integration for mechanical majors in higher vocational colleges based on genetic algorithm. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1).
- Luque-Rodriguez, M., Molina-Baena, J., & Jimenez-Vilchez, A. (2022). Initialization of Feature Selection Search for Classification. *Journal of Artificial Intelligence Research*, 953-983.
- M. Gilvy Langgawan Putra, H. O. (2021). Analisis dan Perancangan Aplikasi E-Learning Berbasis Gamification (Studi Kasus Program Studi Sistem Informasi Institut Teknologi Kalimantan).
- Mahlous, A. R., & Mahlous, H. (2023). Student timetabling genetic algorithm accounting for student preferences. *PeerJ Comput Sci.*

- Mardiyah, S. U., & Supriyadi, E. (2015). Evaluasi praktik kerja industri kompetensi keahlian pemasaran SMKN 1 Pengasih, Kulon Progo. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(3), 334-343.
- Marler, R., & Jasbir, A. S. (2004). Survey of Multi-Objective Optimization Methods for Engineering. *Structural and Multidisciplinary Optimization*. 26. , 369-395.
- Maseleno, A., Sabani, N., Huda, M., Ahmad, R., Jasmi, K. A., & Basiron, B. (2018). Demystifying Learning Analytics in Personalised Learning. *International Journal of Engineering and Technology*, 7(3), 1124-1129.
- Meng, Q., & Li, Z. (2025). Bio-inspired resource allocation optimization using evolution-based genetic algorithm for vocational education skill development: A natural selection approach. *Molecular & Cellular Biomechanics*, 22(5).
- Meniz, B., & Tiryaki, F. (2025). Genetic Algorithm Optimization with Selection Operator Decider. *Arabian Journal for Science and Engineering*.
- Michaelis, C., & Findeisen, S. (2022). Influence of Person-Vocation Fit on Satisfaction and Persistence in Vocational Training Programs. *Front Psychol*, 58(2), 281-342.
- Michalewicz, Z. (1996). *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Mirjalili, S. F. (2020). *Evolutionary Machine Learning Techniques: Algorithms and Applications*. Springer Nature.
- Misra, S., Odin, P., & Isah, S. (2023). MRDPGA: a multiple restart dynamic population genetic algorithm for scheduling road traffic. *Journal of Electrical Systems and Inf Technol* 10, 35.
- Mitchell, M. (1998). *An Introduction to Genetic Algorithms*. Cambridge.: MIT Press.
- Moleong, L. (2005). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Muthahharia, M. P. (2021). Perancangan Sistem Informasi Monitoring Praktik Kerja Lapangan di SUPM Pontianak. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 9(4).

- Ngo, S. T., Jaafar, B. J., Aziz, I. A., Nguyen, G. H., & Bui, A. N. (2021). Genetic Algorithm for Solving Multi-Objective Optimization in Examination Timetabling Problem. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 4-24.
- Norizan, N. A., Mohd Taib, S., & Zakaria, N. (2017). E-internship system with genetic algorithm. *IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e)*, 44-48.
- Novianty, I. &. (2021). Implementasi Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Mengajar Guru Di SMK Negeri 1 Kemang Bogor. *Jurnal Informatika & Komputer*, 51-56.
- Nur'Aini, N. (2019). Pengaruh Penguasaan Teknologi Informasi dan Prestasi Belajar Terhadap Kesiapan Kerja Siswa SMK . *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 4(2), 178-188.
- Nurul Fadlilah, A. A. (2024). Pengaruh Praktik Kerja Lapangan (PKL) terhadap Kesiapan Kerja Peserta Didik Sekolah Menengah Kejuruan. *NIZĀMUL 'ILMI : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam* , 9 (1), 1-17.
- Pei, S. (2024). Research on Industry-Education Integration Model of Vocational Education Applying Automatic Coding. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*.
- Pentang, J. T. (2023). Quantitative Research Instrumentation for Educators. Retrieved from <https://philarchive.org/rec/PENQRI>
- PSMK, D. (2024). *Panduan PKL 2024*. Jakarta.
- Ro'if, M. &. (2024). Pengembangan Sistem Informasi Praktik Kerja Lapangan (PKL) Siswa Berbasis Website Menggunakan Metode Extreme Programming (Studi Kasus: SMK Negeri 1 Sumenep). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1-10.
- Roif, M. A. (2019). Pengembangan Sistem Informasi Praktik Kerja Lapangan (PKL) Website Siswa Berbasis Menggunakan Metode Extreme Programming (Studi

- Kasus: SMK Negeri 1 Sumenep) . *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol 11 No 1*, 1-10.
- Romero, C., & Ventura, S. (2024). Educational Data mining and Learning Analytics: An updated survey. *eprint arXiv*.
- Royce, W. (1970). Managing the Development of Large Software Systems (1970).
- Salami, H. O. (2016). A Genetic Algorithm for Allocating Project Supervisors to Students. *International Journal of Intelligent Systems and Applications*, 8(10), 51–59.
- Sanchez-Anguix, V., Chalumuri, R., Aydogan, R., & Julian, V. (2018). A near Pareto optimal approach to student-supervisor allocation with two sided preferences and workload balance. *arXiv*.
- Santosa, B. &. (2024). Pengembangan sistem informasi praktik kerja lapangan berbasis website di SMK Negeri 1 Pengasih. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(1), 45-46.
- Sineglazov, V., Riazanovskiy, K., & Chumachenko, O. (2020). Multicriteria Conditional Optimization Based on Genetic Algorithms. *System Research and Information Technologies*.
- SMK, D. (2023). *Panduan Praktik Kerja Lapangan (PKL)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Vokasi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering (10th ed.)*. Pearson Education Limited.
- Srinivas, M, & Patnaik, L.M. (1994). Genetic algorithms: a survey. *Computer*, 27, 17-26.
- Srinivas, M. &. (1994). Adaptive probabilities of crossover and mutation in genetic algorithms. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 24(4),. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 24(4), 656-667.
- Subirats, J., Mesa, H., Ortega-Zamorano, F., Juárez, G., Jerez, J., Turias , I., & Franco, L. (2017). Solving Scheduling Problems with Genetic Algorithms Using a Priority Encoding Scheme. *Lecture Notes in Computer Science, IWANN 2017*.

- Sudira, P. (2012). *Filosofi dan teori pendidikan vokasi dan kejuruan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.
- Sunarya, P, Godwin, G, Any, B., & Nicola, G. (2021). "Pengaruh Metode Waterfall dalam Penyempurnaan Proses Pengembangan Sistem Informasi Akademik". *Telecommunication, Media & Informatics Journal (TMJ)*, 2(4).
- Supraba, S., & Rahdiyanta, D. (2016). Kesiapan berwirausaha siswa SMK kompetensi teknik komputer dan jaringan di Gunungkidul. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 6(2), 142-153.
- Sutopo, H. (2006). *Metodologi penelitian kualitatif: dasar teori dan terapannya dalam penelitian*. Surakarta: Univ. Sebelas Maret.
- Suyanto. (2011). *Artificial Intelligence Searching Reasoning Planning and Learning*. Bandung: Informatika.
- Taherdoost, H. (2016). Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, 5(3), 28–36.
- Thiruvady, D., Morgan, K., & Bedingfield, S. (2021). Allocating Students to Industry Placements Using Integer Programming and Ant Colony Optimisation. *Algorithms*, 14(8):219. *Algorithms*, 14(8), 219. doi:10.3390/a14080219
- Wang, X. (2024). Research on Optimal Allocation of Educational Management Resources Driven by Algorithm. *International Journal of New Developments in Education*, Vol. 6.
- Wardoyo, W. (2023). Pengaruh Pendidikan Vokasional terhadap Kesiapan Kerja Lulusan SMK. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 5(4), 2156-2165.
- Wicaksono, S. A. (2018). Optimasi Sistem Penempatan Magang Menerapkan Algoritme Genetika. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, Vol. 6, No. 1, Februari 2019, hlm. 17-24.

- Winarno, W. (2018). Pengaruh motivasi belajar, kinerja intensitas pembimbingan prakerin terhadap kesiapan kerja siswa SMK Pariwisata DIY. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 8(1), 47-58.
- Wong, C., & Tetrick, L. (2017). Job Crafting: Older Workers' Mechanism for Maintaining Person-Job Fit. *Front. Psychol.* 8:1548.
- Yeniay, Ö. (2005). Penalty Function Methods for Constrained Optimization with Genetic Algorithms. *Mathematical and Computational Applications*, 10(1), 45-56.
- Zare, P., Pettit, C., Leao, S., & Gudes, O. (2022). Agent-based modelling in planning for bicycling: Practice of using open data for simulation of cyclists' movement in the urban environments.
- Zhou, A., Qu, B.-Y., Li, H., & Zhao, S.-Z. (2011). Multiobjective evolutionary algorithms: A survey of the state of the art. *Swarm and Evolutionary Computation*, 1(1), 32-49.
- Zitzler, E., Deb, K., & Thiele, L. (2001). Comparison of multiobjective evolutionary algorithms: empirical results. *Evol Comput* 2000; 8 (2), 173-195.