DAFTAR ISI

DAFTAR ISI..... i

DAFTAR GAMBAR ii

DAFTAR TABEL ii

DAFTAR LAMPIRAN..... ii

BAB 1. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah.....2

1.3 Tujuan 2

1.4 Manfaat.....2

1.5 Luaran 2

BAB 2. GAGASAN 2

2.1 Pemicu Gagasan.....2

2.2 Tawaran Solusi.....3

BAB 3. KESIMPULAN 11

DAFTAR PUSTAKA.....12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mekanisme sistem pemandu pemilihan antibiotik berbasis AI.....3
Gambar 2. Ilustrasi *Extract, Transform, Load (ETL) process* 4

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Peran dan Konstribusi Pihak yang Terlibat.....5
Tabel 2. Tahap Implementasi dan Estimasi Waktu.....7

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pendamping 14
Lampiran 2. Susunan Tim Pengusul dan Pembagian Tugas.....22
Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Tim Pengusul 23
Lampiran 4. Hasil Uji Periksa Similiaritas Proposal 24

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penemuan antibiotik oleh Alexander Fleming pada abad ke-20 membawa revolusi besar dalam dunia kedokteran. Sebelum era antibiotik, penyakit infeksi seperti pneumonia dan infeksi streptokokus sering kali berujung fatal. Namun, sejak ditemukannya penisilin, angka kematian akibat infeksi bakteri menurun drastis dan harapan hidup manusia meningkat secara signifikan. Sayangnya, manfaat besar ini kini menghadapi ancaman resistensi antibiotik, yang membuat pengobatan infeksi menjadi semakin sulit dan mahal (Bahl *et al.*, 2023)

Resistensi antibiotik telah menjadi salah satu tantangan kesehatan global yang paling mendesak di abad ke-21. *World Heart Organization* (WHO) memperkirakan bahwa, tanpa intervensi yang memadai, resistensi antibiotik dapat menyebabkan hingga 10 juta kematian setiap tahunnya pada tahun 2050 (Salam *et al.*, 2023). Resistensi antibiotik juga mengancam keberhasilan prosedur medis modern seperti operasi besar, kemoterapi, dan transplantasi organ yang sangat bergantung pada efektivitas antibiotik (Chinemerem Nwobodo *et al.*, 2022). Pada tahun 2021 saja, resistensi antibiotik telah menyebabkan 4,71 juta kematian terkait secara global, dan angka ini diproyeksikan meningkat menjadi 8,22 juta pada tahun 2050 (Naghavi *et al.*, 2024). Selain dampak terhadap kesehatan, resistensi antibiotik juga menimbulkan beban ekonomi yang besar, dengan potensi kerugian global yang diperkirakan mencapai 100 triliun dolar AS *(World Health Organization, 2016).*

Meskipun berbagai upaya telah dilakukan untuk mengendalikan resistensi antibiotik, salah satu titik lemah utama yang masih belum tertangani secara memadai adalah tidak adanya sistem pendukung keputusan terapi yang terintegrasi. Dalam praktik klinis, dokter masih sering meresepkan antibiotik secara empirik tanpa dukungan data mikrobiologi yang mutakhir. Sebuah studi menyebutkan bahwa lebih dari 60% resep antibiotik di Puskesmas diberikan tanpa pemeriksaan laboratorium, karena waktu tunggu hasil uji sensitivitas yang lama dan keterbatasan fasilitas (Siahaan *et al.*, 2022) Selain itu, sistem nasional untuk integrasi data klinis dan laboratorium belum tersedia secara *real-time*, sehingga tenaga medis kesulitan mengikuti pola resistensi bakteri yang terus berkembang (GLASS, 2021). Akibatnya, tenaga medis kesulitan untuk mengikuti tren mutasi dan pola resistensi yang dinamis, sehingga potensi salah terapi dan overuse antibiotik semakin tinggi. Ketiadaan sistem cerdas ini tidak hanya memperpanjang waktu penyembuhan pasien, tetapi juga mempercepat laju perkembangan resistensi antimikroba di tingkat populasi.

Untuk menjawab tantangan ini, kami mengusulkan *ResistTrack*, sebuah

platform berbasis kecerdasan buatan (AI) yang dirancang untuk memberikan rekomendasi terapi berbasis bukti bagi tenaga medis. Dengan memanfaatkan data mikrobiologi, data klinis pasien, serta data surveilans nasional, *ResistTrack* dapat menganalisis pola resistensi bakteri, memprediksi mutasi, dan menyediakan rekomendasi terapi yang cepat dan akurat. Sistem ini dirancang untuk terintegrasi dengan infrastruktur kesehatan nasional, sehingga memungkinkan deteksi dini terhadap wabah resistensi antibiotik serta distribusi data secara real-time untuk intervensi yang lebih efektif dan tepat sasaran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam gagasan ini adalah:

Bagaimana mengembangkan sistem rekomendasi terapi antibiotik berbasis kecerdasan buatan yang mampu menganalisis data klinis, mikrobiologi, dan surveilans untuk mengatasi resistensi antimikroba secara presisi, real-time, dan terintegrasi dengan kebijakan kesehatan nasional?

1.3 Tujuan

Mengusulkan konsep gagasan dalam bentuk sistem rekomendasi terapi antibiotik berbasis kecerdasan buatan yang terintegrasi dengan data klinis, mikrobiologi, dan surveilans nasional, guna mendukung pengendalian resistensi antimikroba secara presisi, *real-time*, dan adaptif, sejalan dengan Strategi Nasional 2025–2029 serta upaya pencapaian SDG 3 dan SDG 12.

1.4 Manfaat

Gagasan ini diharapkan menjadi solusi sistemik dalam pengendalian resistensi antibiotik melalui pemanfaatan AI yang mampu meningkatkan ketepatan terapi, menekan morbiditas dan mortalitas, mengurangi beban biaya BPJS Kesehatan, memperkuat surveilans nasional, serta mendorong kebijakan penggunaan antibiotik yang bijak dan berkelanjutan dalam kerangka pencapaian SDG 3 dan SDG 12.

1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari tim PKM-GFT kami adalah sebuah artikel gagasan.

BAB 2. GAGASAN

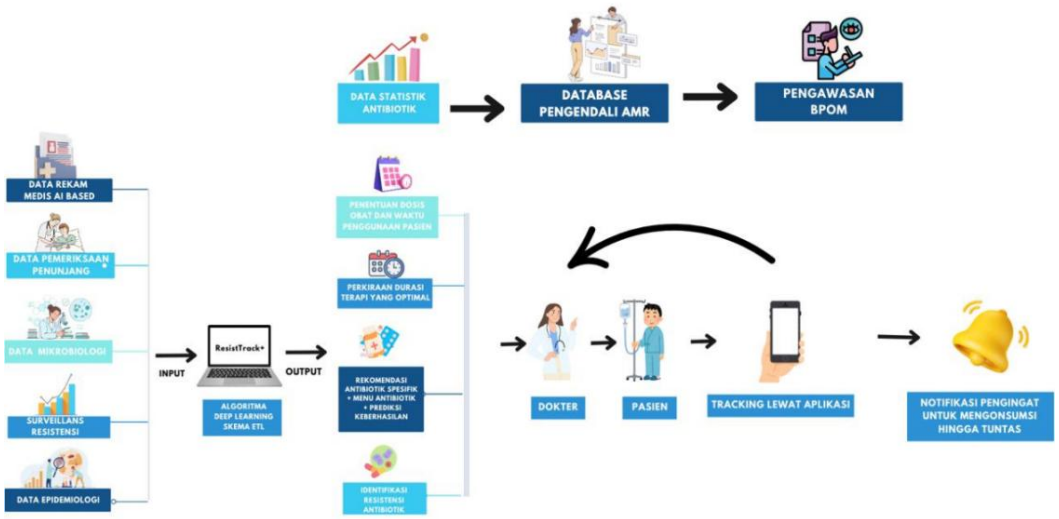
2.1 Pemicu Gagasan

Resistensi antibiotik diperkirakan dapat menyebabkan 10 juta kematian per tahun pada 2050, sementara Indonesia pada 2030 diproyeksikan menjadi salah satu dari 5 negara dengan penggunaan antibiotik tertinggi (WHO, 2022). Penggunaan antibiotik yang berlebihan memicu resistensi bakteri, yang memperpanjang durasi terapi, meningkatkan biaya pengobatan, dan semakin membebani keuangan BPJS Kesehatan yang sudah tidak stabil.

Upaya menekan laju penggunaan antibiotik membutuhkan sinergi antara dokter, pemangku kebijakan sebagai pengendali penggunaan antibiotik, dan pasien dalam meningkatkan kepatuhan terapi(Habboush *and* Guzman, 2024) Tim PKM-GFT kami merancang *ResistTrack*, sebuah sistem berbasis kecerdasan buatan (AI) yang mengintegrasikan data mikrobiologi, klinis, dan surveilans untuk membantu dokter menentukan terapi antibiotik dengan presisi tinggi, sehingga mendukung pengendalian resistensi antibiotik secara efektif dan efisien.

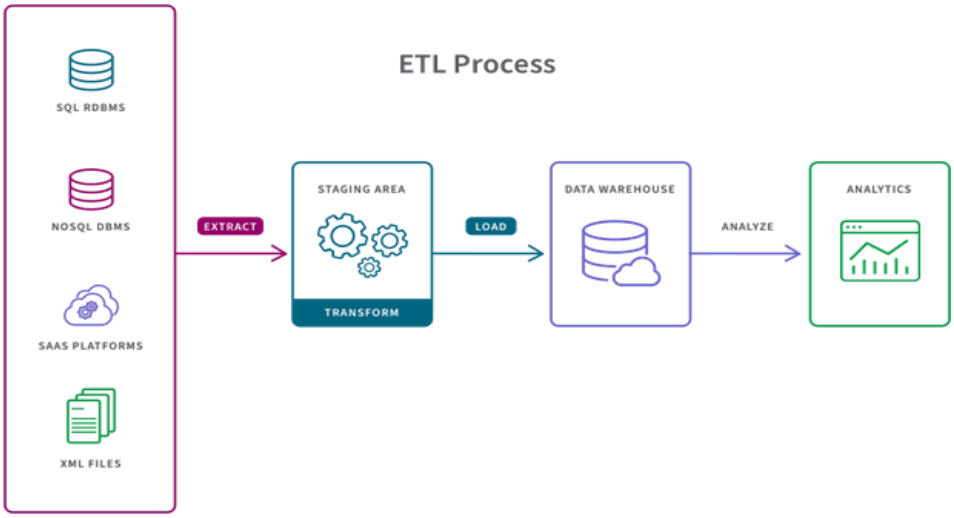
2.2 Tawaran Solusi

Untuk menekan penggunaan antibiotik berlebihan dan mencegah resistensi bakteri, kami mengusulkan sistem berbasis kecerdasan buatan (AI) yang membantu dokter menentukan terapi antibiotik secara presisi. Sistem ini dirancang untuk diakses di seluruh fasilitas kesehatan melalui perangkat lunak yang menganalisis data klinis pasien menggunakan basis data seperti genom bakteri, resistensi antibiotik, surveilans, dan pedoman terapi. AI memberikan rekomendasi jenis antibiotik beserta menu antibiotik, dosis, dan durasi terapi yang optimal serta mendeteksi potensi resistensi bakteri. Sistem ini juga terhubung dengan perangkat pasien melalui aplikasi pengingat obat untuk meningkatkan kepatuhan terapi, sehingga mengurangi risiko resistensi akibat konsumsi yang tidak tuntas. Selain itu, data pemberian antibiotik dicatat dalam basis statistik yang mendukung pengawasan resistensi oleh BPOM. Dengan pendekatan ini, sistem berbasis AI diharapkan dapat meningkatkan efektivitas terapi dan pengendalian resistensi antibiotik secara nasional.



Gambar 1. Mekanisme sistem pemandu pemilihan antibiotik berbasis AI

AI telah membawa kemajuan besar dalam dunia medis, termasuk meningkatkan akurasi diagnosis dan pemilihan terapi antimikroba. *ResistTrack*, sistem berbasis kecerdasan buatan (AI), dirancang untuk memanfaatkan berbagai jenis data guna membantu dokter menentukan terapi antibiotik yang presisi dan efektif. *ResistTrack* akan menggunakan algoritma deep learning untuk analisis data mikrobiologi dan supervised learning untuk rekomendasi terapi antibiotik. Data dari berbagai sumber, seperti *Electronic Heart Record* (EHR), akan diproses melalui skema ETL (*Extract, Transform, Load*) untuk memastikan keselarasan dan kualitas sebelum dianalisis oleh model AI.



Gambar 2. Ilustrasi *Extract, Transform, Load (ETL) process*

Data-data yang digunakan meliputi:

Data Pasien: Informasi dari rekam medis seperti usia, jenis kelamin, riwayat alergi, pengobatan sebelumnya, dan kondisi kesehatan umum pasien menjadi dasar analisis untuk menyesuaikan rekomendasi terapi dengan karakteristik individu pasien (Silver *et al.*, 2016).

Data Pemeriksaan Penunjang: Teknologi diagnostik modern memungkinkan identifikasi patogen penyebab infeksi dan profil kerentanannya terhadap antibiotik secara real-time. Tes cepat, seperti pengukuran kadar *C- Reactive Protein* (CRP) dan *Myxovirus Resistance Protein A* (MXA), serta metode berbasis PCR untuk mendeteksi patogen langsung dari darah, memberikan informasi mikrobiologis yang akurat dan spesifik (Tong-Minh *et al.*, 2024).

Data Mikrobiologi: Basis data genom bakteri dan resistensi antibiotik,

termasuk pola resistensi dari Indonesia (RAIN) dan referensi global seperti *Comprehensive Antibiotic Resistance Database* (CARD) serta *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), menyediakan informasi penting untuk memahami tren resistensi di berbagai wilayah (Chowdhury *et al.*, 2020).

Data Surveilans Resistensi: Data surveilans lokal dan global memberikan gambaran distribusi resistensi di fasilitas kesehatan. Informasi ini memungkinkan AI memprediksi pola resistensi terbaru dan memberikan rekomendasi yang relevan berdasarkan kondisi epidemiologis terkini (Cai *et al.*, 2023).

Data Epidemiologi dan Pedoman Terapi: Data tren infeksi bakteri, mekanisme kerja antibiotik, serta panduan terapi antibiotik terkini digunakan untuk menyesuaikan rekomendasi dengan standar praktik terbaik.

ResistTrack mengintegrasikan seluruh data ini untuk mengidentifikasi apakah pasien memerlukan antibiotik, jenis antibiotik yang sesuai, dosis optimal, serta durasi terapi yang ideal. Selain itu, sistem ini dapat mendeteksi kemungkinan resistensi bakteri dengan tingkat akurasi yang meningkat seiring dengan keberagaman dan kualitas data yang diolah. Ketidakpatuhan pasien dalam menyelesaikan terapi antibiotik juga menjadi fokus sistem ini.

Berdasarkan survei, hanya 13,0% pasien yang patuh, sedangkan 87,0% lainnya tidak mengikuti aturan terapi dengan baik, seperti menghentikan konsumsi lebih awal atau memperpanjang tanpa instruksi dokter (Nurmar'atin *et al.*, 2022). Untuk mengatasi hal ini, *ResistTrack* dilengkapi dengan aplikasi pengingat obat yang terhubung dengan perangkat pasien. Aplikasi ini memastikan pasien mengonsumsi antibiotik sesuai jadwal hingga terapi selesai, sehingga mengurangi risiko resistensi akibat terapi yang tidak tuntas. Sebagai tambahan, setiap pemberian antibiotik direkam dalam basis data statistik yang terintegrasi. Data ini mendukung pengawasan resistensi antibiotik oleh Kementerian Kesehatan melalui Rencana Aksi Nasional Pengendalian Resistensi Antimikroba (RAN RA) (Kemenkes, 2017). Selain membantu pengendalian resistensi antibiotik secara nasional, ResistTrack juga berkontribusi pada pengembangan antibiotik baru. Studi terbaru menunjukkan potensi AI dalam mendeteksi antimikroba baru, seperti mikrocin kelas II, yang sulit ditemukan melalui metode tradisional, memberikan harapan baru di tengah meningkatnya resistensi (Kulikova et al., 2024).

2.3 Pihak-Pihak yang Dapat Membantu Mengimplementasikan Gagasan

Tabel 1. Peran dan Konstribusi Pihak yang Terlibat

Pihak	**Peran dan Konstribusi**

Kementerian Kesehatan	• Penyusunan kebijakan dan pengawasan terkait penggunaan serta resistensi antibiotik. • Menyediakan data survei resistensi nasional dan data demografis untuk pelatihan model AI. • Mengatur regulasi penggunaan antibiotik dan mendukung pendanaan implementasi teknologi AI.
Rumah Sakit dan Fasilitas Kesehatan	• Sumber data medis penting seperti rekam medis pasien sebagai sumber data pasien, data pemeriksaan penunjang, dan data penggunaan antibiotik. • Memberikan data real-time untuk model AI dan menjadi tempat uji coba sistem AI. • Berkontribusi dalam mendukung deteksi resistensi antibiotik dan rekomendasi pengobatan.
Laboratorium Mikrobiologi	• Pengujian sensitivitas antibiotik dan kultur bakteri untuk identifikasi penyebab infeksi serta resistensi. • Menyediakan data mikrobiologi mencakup data genom bakteri dan resistensi antibiotik untuk melatih model AI dalam memprediksi pola resistensi antibiotik.
Institusi Pendidikan	• Melakukan penelitian dan pengembangan terkait resistensi antibiotik. • Memberikan pemahaman ilmiah untuk pembaruan model AI. • Berperan dalam evaluasi sistem AI agar berbasis ilmu pengetahuan yang valid.
Perusahaan Teknologi dan Pengembang AI	• Merancang dan mengembangkan model AI untuk mendeteksi pola penggunaan antibiotik dan resistensi. • Memastikan sistem AI mampu beradaptasi dengan data baru serta memperbarui algoritma untuk akurasi prediksi.
Perusahaan Farmasi	• Mengembangkan antibiotik yang lebih efektif. • Menyediakan data penggunaan antibiotik untuk meningkatkan akurasi model AI. • Berkolaborasi memastikan informasi antibiotik sesuai dengan kondisi pasien.
Organisasi Internasional (WHO, CDC)	• Menyediakan data global tentang resistensi antibiotik dan strategi pengendalian. • Memberikan pedoman dan praktik terbaik untuk implementasi teknologi. • Mendukung integrasi data global dalam model AI untuk relevansi tingkat internasional

2.4 Langkah-langkah Strategis

Tabel 2. Tahap Implementasi dan Estimasi Waktu

Tahap	Langkah Konkret	Tujuan	Estimasi Waktu
Pengumpulan Data	• Kumpulkan data pasien, termasuk identitas, data medis, riwayat alergi, pengobatan sebelumnya, dan kondisi kesehatan umum pasien. • Kumpulkan data pemeriksaan penunjang meliputi hasil uji kultur bakteri penginfeksi dan uji resistensi antibiotik. • Kumpulkan data mikrobiologi meliputi basis data genom bakteri dan tren resistensi antibiotik. • Kumpulkan data surveilans resistensi terkait distribusi resistensi antibiotik baik secara nasional maupun global di fasilitas-fasilitas keshatan. • Kumpulkan data epidemiologi dan pedoman terapi	Memberikan gambaran lengkap tentang kondisi pasien, pola resistensi bakteri, dan tingkat resistensi antibiotik untuk dasar analisis model AI.	0–6 bulan

	meliputi data tren infeksi bakteri, mekanisme kerja antibiotik, serta panduan terapi antibiotik terkini		
Analisis Data dan Pengembangan Model AI	• Bangun model AI untuk menganalisis hubungan antara data pasien, data pemeriksaan penunjang, data mikrobiologi, data surveilans resistensi, dat a epidemiologi dan pedoman terapi. • Latih model dengan data terkumpul untuk mendeteksi pola resistensi dan memprediksi potensi resistensi masa depan. • Perbarui model secara berkala dengan data surveilans terbaru.	Mengidentifikasi pola penggunaan antibiotik yang tidak rasional, memberikan peringatan dini tentang lonjakan resistensi, dan memastikan model tetap relevan dengan kondisi terkini.	7–12 bulan
Pengembangan Sistem Rekomendasi	• Kembangkan sistem rekomendasi terapi berbasis data yang dapat memberikan saran antibiotik, dosis, dan durasi penggunaan yang tepat.	Mempermudah tenaga medis membuat keputusan terapi berbasis data, mengurangi risiko resistensi antibiotik, dan meningkatkan kualitas	13–18 bulan

	• Pastikan sistem terintegrasi dengan *Electronic Health Record* (*EHR*) untuk interoperabilitas data klinis dan mikrobiologi.	pengobatan pasien.	
Evaluasi dan Pengujian Model	• Lakukan pengujian kemampuan model AI di rumah sakit untuk memastikan akurasi dan efektivitas sistem. • Kembangkan fitur notifikasi untuk pasien guna memastikan kepatuhan terapi hingga selesai.	Menilai kemampuan model dalam kondisi nyata, meningkatkan kepatuhan pasien, dan mengurangi resistensi akibat terapi yang tidak tuntas.	19–24 bulan
Integrasi Kebijakan Kesehatan Nasional	• Integrasikan sistem dengan kebijakan kesehatan nasional terkait pembatasan, pemantauan, dan edukasi penggunaan antibiotik. • Implementasikan mekanisme anonimisasi data dan informed consent digital.	Mendukung pengendalian resistensi antibiotik di tingkat nasional sekaligus memastikan privasi dan keamanan data pasien.	19–24 bulan (bersamaan)
Kolaborasi dan Optimalisasi di Lapangan	• Jalin kerjasama dengan rumah sakit dan fasilitas kesehatan untuk pengujian dan	Memastikan *ResistTrack* dapat digunakan di Lapangan secara optimal dan siap	25–36 bulan

	penerapan sistem secara praktis. • Uji coba dan iterasi sistem secara berkelanjutan untuk meningkatkan efektivitas dan keandalan.	menghadapi tantangan nyata.	
Edukasi dan Pelatihan	• Berikan pelatihan berbasis modul kepada tenaga medis tentang penggunaan sistem. • Kembangkan aplikasi pendamping untuk masyarakat dengan panduan sederhana terkait pentingnya kepatuhan terapi antibiotik.	Meningkatkan literasi digital tenaga medis dan masyarakat, sehingga teknologi dapat diadopsi secara efektif.	25–36 bulan
Pembaruan dan Pengembangan Berkelanjutan	• Perbarui *ResistTrack* setiap 6 bulan dengan data surveilans terbaru untuk menjaga akurasi dan relevansi.	Memastikan sistem tetap relevan dengan tren resistensi dan efektif dalam memberikan rekomendasi terapi antibiotik.	Setiap 6 bulan setelah

BAB 3. KESIMPULAN

Pemanfaatan AI dalam menentukan terapi antibiotik presisi dalam upaya untuk mengatasi masalah resistensi antimikroba. Sistem AI terintegrasi dengan data klinis pasien, basis data genom bakteri, dan berbagai data surveilans lainnya dapat memberikan rekomendasi terapi yang lebih akurat dan efektif. Dengan kemampuannya menganalisis data kompleks dan belajar dari pola yang ada, AI mampu memprediksi resistensi bakteri, menentukan dosis optimal, dan memonitor kepatuhan pasien terhadap pengobatan. Selain itu, integrasi dengan aplikasi seluler memungkinkan pemantauan penggunaan antibiotik secara real-time dan memberikan pengingat kepada pasien untuk memastikan terapi selesai. Dengan demikian, sistem AI ini tidak hanya meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan tetapi juga berkontribusi pada pengendalian resistensi antibiotik secara nasional. Implementasi sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi yang komprehensif dalam mengatasi tantangan resistensi antibiotik yang semakin kompleks.

Untuk merealisasikan penggunaan AI dalam penentuan terapi antibiotik, diperlukan kolaborasi yang erat antara berbagai pihak. Pemerintah perlu menyediakan dukungan kebijakan dan infrastruktur yang memadai. Para ahli data, dokter, dan pengembang perangkat lunak harus bekerja sama untuk membangun model AI yang akurat dan mudah digunakan. Selain itu, edukasi kepada tenaga kesehatan sangat penting untuk memastikan mereka dapat memanfaatkan teknologi ini secara efektif. Dengan langkah-langkah yang komprehensif, kita dapat mewujudkan visi untuk memiliki sistem kesehatan yang lebih baik dan mengatasi masalah resistensi antibiotik.Tahapan implementasi akan dimulai dengan pengumpulan data dan pengembangan model AI (0–6 bulan), diikuti uji coba awal di rumah sakit percontohan (7–12 bulan), dan integrasi penuh pada skala nasional (13–24 bulan).

Dampak yang diprediksi apabila gagasan ini dapat diimplementasikan, yaitu melalui berbagai aspek pada sistem kesehatan masyarakat; dengan kemampuannya menganalisis data secara akurat dan cepat, AI dapat membantu dokter memberikan pengobatan yang lebih tepat sasaran, sehingga mengurangi risiko terjadinya resistensi antibiotik. Hal ini akan meningkatkan keberhasilan pengobatan infeksi, menurunkan angka kematian, dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. AI dapat membantu meringankan keuangan negara dengan biaya pengobatan yang lebih efisien akibat penggunaan antibiotik yang tepat menggunakan analisis dari AI serta dapat mendorong pertumbuhan ekonomi melalui peningkatan daya saing industri kesehatan dalam negeri. Dampak implementasi ini dapat diukur dengan

indikator seperti penurunan angka resistensi antibiotik sebesar 20% dalam dua tahun pertama dan peningkatan kepatuhan terapi antibiotik hingga 30%.

DAFTAR PUSTAKA

Bahl, S., Khanal, S., Sangal, L., Tabassum, S., Ungchusak, K. and Andrus, J. 2023. Measles and rubella elimination: protecting children through immunization in South-East Asia Region (SEAR), *The Lancet Regional Health - Southeast Asia*, Elsevier Ltd.

Cai, T., Anceschi, U., Prata, F., Collini, L., Brugnolli, A., Migno, S., Rizzo, M.,. 2023. Artificial Intelligence Can Guide Antibiotic Choice in Recurrent UTIs and Become an Important Aid to Improve Antimicrobial Stewardship, *Antibiotics*, 12 (2): 375.

Chinemerem Nwobodo, D., Ugwu, M.C., Oliseloke Anie, C., Al-Ouqaili, M.T.S., Chinedu Ikem, J., Victor Chigozie, U. and Saki, M. 2022. Antibiotic resistance: The challenges and some emerging strategies for tackling a global menace, *Journal of Clinical Laboratory Analysis*.

Chowdhury, A.S., Lofgren, E.T., Moehring, R.W. and Broschat, S.L. 2020. Identifying predictors of antimicrobial exposure in hospitalized patients using a machine learning approach. *Journal of Applied Microbiology*. 128 (3): 688–696.

World Health Organization (WHO). 2021. *GLASS 2021*, 9 June, available at: https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/global-antimicrobial-resistance-surveillance-system-glass/glass-country-profiles. Diakses tanggal 23 Mei 2025.

Habboush, Y. and Guzman, N. 2024. Antibiotic Resistance. *StatPearls [Internet].*, StatPearls Publishing, Treasure Island.

Kulikova, A. V., Parker, J.K., Davies, B.W. and Wilke, C.O. 2024. Semantic search using protein large language models detects class II microcins in bacterial genomes, edited by Medema, M. *Msystems*. 9 (10).

Nurmar'atin, T., Sumarti, H. and Wulandari, A. 2022. Validasi Alat Ukur Kadar Gula Darah Secara Non-Invasive Menggunakan Sensor Tcrt5000 Untuk Mengurangi Limbah Medis, *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*. (9)1: 51–61.

Salam, M.A., Al-Amin, M.Y., Salam, M.T., Pawar, J.S., Akhter, N., Rabaan, A.A. and Alqumber, M.A.A. 2023. Antimicrobial Resistance: A Growing Serious Threat for Global Public Health, *Healthcare (Switzerland)*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

Siahaan, S., Herman, M.J. and Fitri, N. 2022. Antimicrobial Resistance Situation in Indonesia: A Challenge of Multisector and Global Coordination, *Journal of Tropical Medicine*. 2022: 1–10.

Silver, D., Huang, A., Maddison, C.J., Guez, A., Sifre, L., van den Driessche, G., Schrittwieser, J., *et al.* 2016. Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search, *Nature*. 529 (7587): 484–489.

Tong-Minh, K., Daenen, K., Endeman, H., Ramakers, C., Gommers, D., van Gorp, E. and van der Does, Y. 2024. Performance of the FebriDx Rapid Point-of-Care Test for Differentiating Bacterial and Viral Respiratory Tract Infections in Patients with a Suspected Respiratory Tract Infection in the Emergency Department, *Journal of Clinical Medicine*. 13 (1).

WHO. 2022. Sekarang Saatnya Beraksi Menangkal Resistensi Antimikroba. October, available at: https://www.who.int/indonesia/id/news/detail/12-10-2022-time-to-act-to-curb-antimicrobial-resistance-now Diakses tanggal 12 Desember 2024.

World Health Organization. 2016, Standards for improving quality of maternal and newborn care in health facilities, *WHO Press*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota, dan Dosen Pendamping

Biodata Ketua

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Ika Nurjannah
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Fakultas Kedokteran Umum
4	NIM	30102300058
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Magelang, 29 Januari 2002
6	Alamat Email	Ikanurjannah048@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP	0895363353710

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	LKMM Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung	Peserta	27-29 Oktober 2033 di Fakultas Kedokteran Unissula
2	Badan Amalan Islam (BAI) Fakultas Kedokteran Unissula	Peserta	Periode 2024- 2025 di Fakultas Kedokteran Unissula
3	Asisten Laboratorium Farmakologi	Sie Akademik	2025-2027 di Fakultas Kedokteran Unissula

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Juara 1 Kompetisi Sains Madrasah Kimia Terintegrasi	Kementrian Agama Kabupaten Magelang	2019

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Semarang, 21 Mei 2025
Ketua,

(Ika Nurjannah)
NIM. 30102300058

Biodata Anggota 1

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Nadia Arina Aurellia
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Fakultas Kedokteran Umum
4	NIM	30102300062
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Sidoarjo, 27 Maret 2004
6	Alamat Email	nadiaarinaaurellia@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP	085648515676

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Asisten Laboratorium Histologi	Sekretaris	2024 – 2026 FK UNISSULA
2	Badan Amalan Islam (BAI) Fakultas Kedokteran Unissula	Sekretaris	2024-2026 FK UNISSULA
3	LKMM Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung	Peserta	27-29 Oktober 2033 di Fakultas Kedokteran Unissula

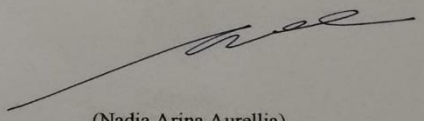
C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Juara 1 Lomba video MILAD FK UNISSULA	FK UNISSULA	2024

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Semarang, 21 Mei 2025
Anggota Tim 1,



(Nadia Arina Aurellia)
NIM. 30102300062

Biodata Anggota 2

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Miranda
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Fakultas Kedokteran Umum
4	NIM	30102300125
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Ketapang, 1 Maret 2005
6	Alamat Email	mirandamandae@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP	081253655048

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

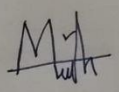
No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Asisten Laboratorium Histologi	Komisi Disiplin	2024 – 2026 FK UNISSULA
2	BAI (Badan Amalan Islam)	Anggota	2024-2026 FK UNISSULA
3	LKMM Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung	Peserta	27-29 Oktober 2033 di Fakultas Kedokteran Unissula

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Juara 1 KSN KIMIA Tingkat Kabupatcn Ketapang Kalimantan Barat	Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat	2022

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi. Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Semarang, 21 Mei 2025
Angota Tim 2,



(Miranda)
NIM. 30102300125

Biodata Anggota 3

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Annisa Fadhilah Permatasari
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Fakultas Kedokteran Umum
4	NIM	30102300194
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Semarang, 04 Agustus 2005
6	Alamat Email	annxskies@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP	081391187382

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	BAI (Badan Amalan Islam)	Anggota	2024-2026 FK UNISSULA
2	CIMSA	LEO OUT	2024-2026 FK UNISSULA
3	LKMM Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung	Peserta	27-29 Oktober 2033 di Fakultas Kedokteran Unissula
4	Asisten Laboratorium Patologi Anatomi	Anggota	2025-2027 di Fakultas Kedokteran Unissula

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Medali Perunggu International Geography Olympiad OLGENAS	Fakultas Geografi UGM	2021
2.	Juara 1 Lomba Poster Publik BIOSCOPE	Fakultas Kedokteran UNPAD	2021
	Juara 1 Lomba Poster Publik Metamorphosa	Fakultas Kedokteran UNS	2022
	Juara Favorit Lomba Poster Metamorphosa	Fakultas Kedokteran UNS	2022
5.	Juara 1 Lomba Menulis Artikel Ilmiah OGG	Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumian ITB	2022
6.	Medali Perunggu International Geography Olympiad OLGENAS	Fakultas Geografi UGM	2022

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Semarang, 21 Mei 2025
Anggota Tim 3,

(Annisa Fadhilah Permatasari)
NIM. 30102300194

Biodata Anggota 4

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Bella Kusuma Ayu Nur Anisa
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Fakultas Kedokteran Umum
4	NIM	30102300063
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Pinrang, 28 September 2002
6	Alamat Email	bellakusumanuranisa2023@gmail.com
7	Nomor Telepon / HP	081228055469

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	LKMM Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung	Peserta	27-29 Oktober 2033 di Fakultas Kedokteran Unissula
2	Asisten Laboratorium Farmakologi	Sie Akademik	2025-2027 di Fakultas Kedokteran Unissula

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Lomba Public Speaking Tingkat Nasional (Peserta Terbaik Regional V)	AIPVIKI Reg. 4 (JABAR BANTEN)	2023

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT.

Semarang, 21 Mei 2025
Anggota Tim 4,

(Bella Kusuma Ayu Nur Anisa)
NIM. 30102300063

Biodata Dosen Pendamping

A. Identitas Diri

1	Nama lengkap (dengan gelar)	dr. Qorry Amanda, M.Biomed
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Program Sarjana Kedokteran
4	NIP/NUPTK	210116190/8153769670230283
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Surakarta, 21 Agustus 1991
6	Alamat e-mail	qorryamanda@unissula.ac.id
7	Nomor Telepon / HP	081-524-202020

B. Riwayat Pendidikan

No	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Lulus
1	Sarjana (S1)	Kedokteran Umum	FK UNISSULA	2015
2	Magister (S2)	Magister Ilmu Biomedik		2022

C. Rekam Jejak Tri Dharma

PT Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Sistem Respirasi, Kardovaskuler, dan limfatik	Wajib	4
2	Sistem Digestif dan Endokrin	Wajib	4
3	Konsep Patoin mekanisme 2 dan Konsep Dasar Penatalaksanaan Masalah Kesehatan	Wajib	4
4	Sistem Saraf dan Indera	Wajib	4
5	Pendidikan Inter Profesi 1	Wajib	4
6	Sel, Jaringan dan Metabolisme	Wajib	4
7	Kegawatdaruratan dan Forensik	Wajib	4

Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Combination of Money and Nigella Sativa Reduce Oxidative Stress and Inflaination in	UNISSULA	2023

	Unilateral Ureteral Obstruction (UUO) Rat		

Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang dana	Tahun
1	Osteoporosis dan Pencegahannya	UNISSULA	2023
2	Pendampingan Gizi Pasien Hemodialisis	UNISSULA	2023
3	SeniorMetric: Inovasi Pembinaan Kesehatan Masyarakat Lansia Menuju Penuaan Sehat dan Produktif Melalui Sistem Data Terintegrasi	UNISSULA	2024

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenamya untuk memenuhi persyaratan dalam pengajuan PKM-GFT

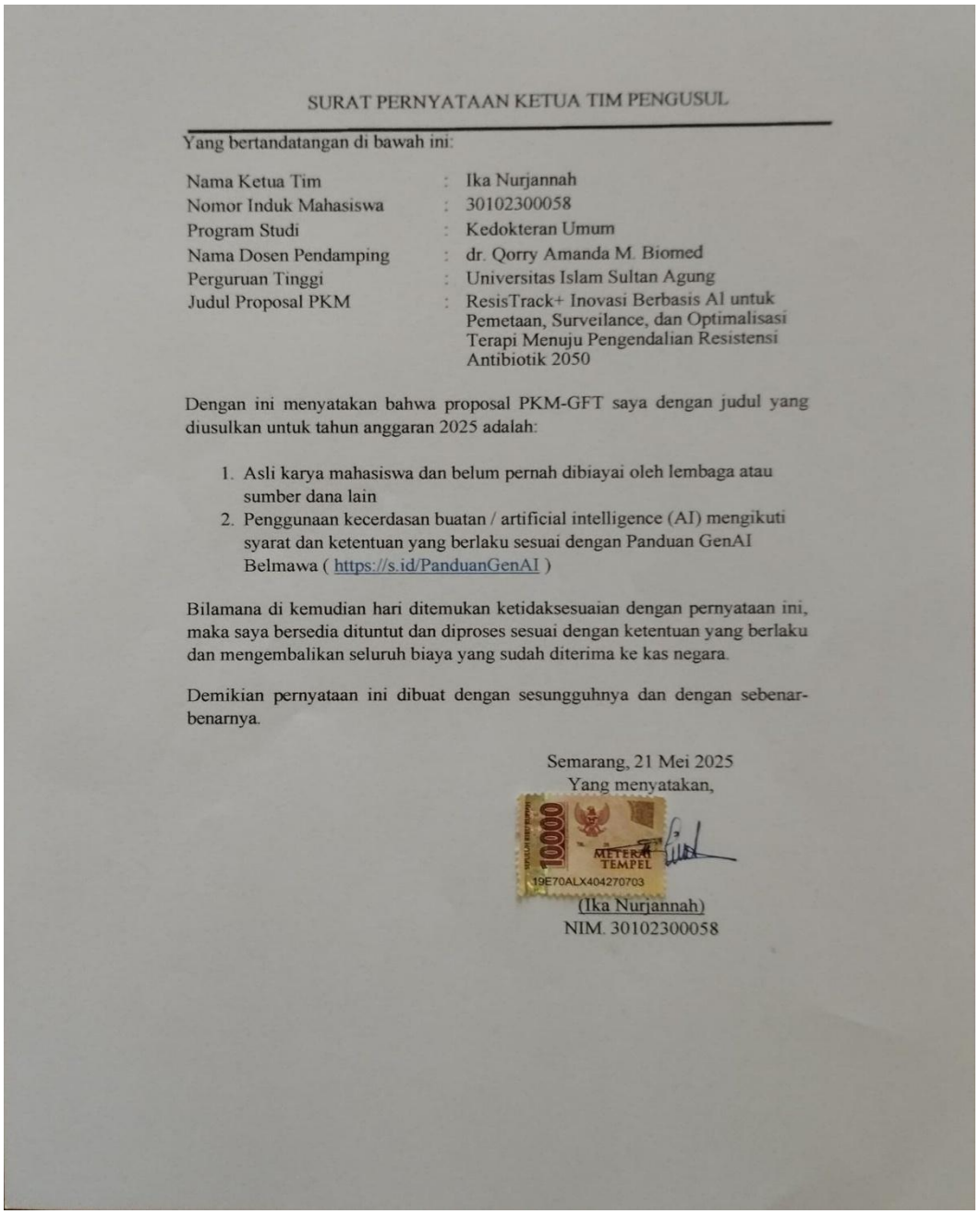
Semarang, 21 Mei 2025
Dosen Pendamping

dr. Qorry Amanda, M. Biomed
8153769670230283

Lampiran 2. Susunan Tim Pengusul dan Pembagian Tugas

No	Nama	Posisi Penulis	Bidang Ilmu	Kontribusi
1	Ika Nurjannah	Penulis Pertama	Pendidikan Kedokteran	Membuat rancangan umum pendahuluan, gagasan dan kesimpulan
2	Nadia Arina Aurellia	Penulis Kedua	Pendidikan Kedokteran	Melakukan pengumpulan data dan merevisi pendahuluan
3	Miranda	Penulis Ketiga	Pendidikan Kedokteran	Melakukan revisi gagasan dan kesimpulan
4	Annisa Fadhilah Permatasari	Penulis Keempat	Pendidikan Kedokteran	Membuat desain gambar dan membuat kerangka laporan serta lampiran
5	Bella Kusuma Ayu Nur Anisa	Penulis Kelima	Pendidikan Kedokteran	Melakukan pengecekan ulang terkait sistematika dan tata bahasa pada semua bab
6	dr.Qorry Amanda, M. Biomed	Penulis Terakhir	Ilmu Biomedik	Pengarah desain kegiatan dan penyelarasan proposal

Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Tim Pengusul



SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PENGUSUL

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Ketua Tim	:	Ika Nurjannah
Nomor Induk Mahasiswa	:	30102300058
Program Studi	:	Kedokteran Umum
Nama Dosen Pendamping	:	dr. Qorry Amanda M. Biomed
Perguruan Tinggi	:	Universitas Islam Sultan Agung
Judul Proposal PKM	:	ResisTrack+ Inovasi Berbasis AI untuk Pemetaan, Surveilance, dan Optimalisasi Terapi Menuju Pengendalian Resistensi Antibiotik 2050

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-GFT saya dengan judul yang diusulkan untuk tahun anggaran 2025 adalah:

1. Asli karya mahasiswa dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain
2. Penggunaan kecerdasan buatan / artificial intelligence (AI) mengikuti syarat dan ketentuan yang berlaku sesuai dengan Panduan GenAI Belmawa (https://s.id/PanduanGenAI)

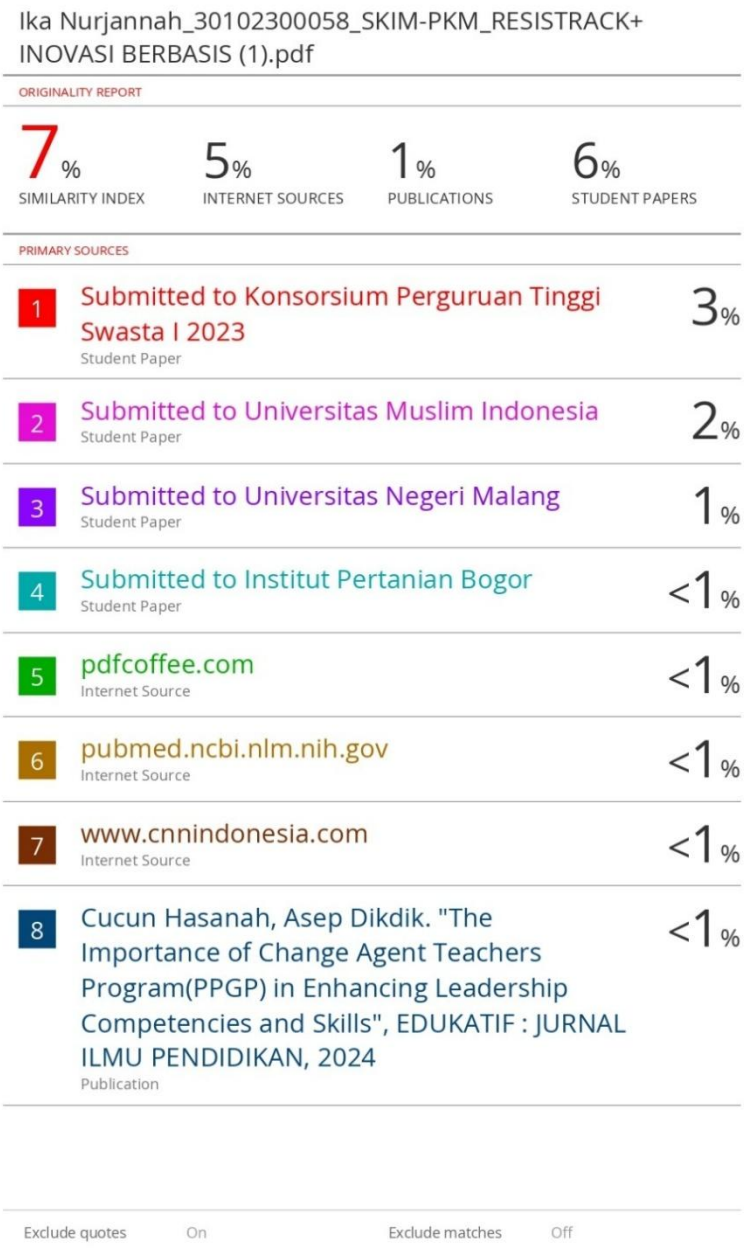
Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 21 Mei 2025
Yang menyatakan,

(Ika Nurjannah)
NIM. 30102300058

Lampiran 4. Hasil Uji Periksa Similiaritas Proposal



Ika Nurjannah_30102300058_SKIM-PKM_RESISTRACK+ INOVASI BERBASIS (1).pdf

ORIGINALITY REPORT

7%	5%	1%	6%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta I 2023 Student Paper	3%
2	Submitted to Universitas Muslim Indonesia Student Paper	2%
3	Submitted to Universitas Negeri Malang Student Paper	1%
4	Submitted to Institut Pertanian Bogor Student Paper	<1%
5	pdfcoffee.com Internet Source	<1%
6	pubmed.ncbi.nlm.nih.gov Internet Source	<1%
7	www.cnnindonesia.com Internet Source	<1%
8	Cucun Hasanah, Asep Dikdik. "The Importance of Change Agent Teachers Program(PPGP) in Enhancing Leadership Competencies and Skills", EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN, 2024 Publication	<1%

Exclude quotes On Exclude matches Off