



PENGUKUHAN GURU BESAR TETAP

**Prof. Abba Suganda Girsang,
S.T., M.Cs., Ph.D.**

*"Peran Soft Computing dan Artificial
Intelligent dalam Mengatasi
Ketidakpastian untuk Menghadapi
Tantangan Masa Depan"*

6 September 2024

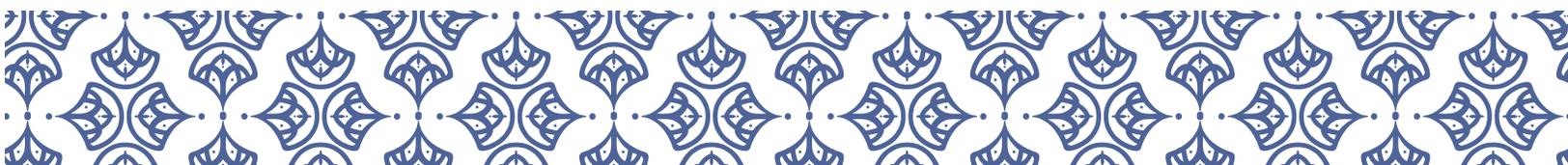
Yang Saya Hormati,

- Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah III Bapak Prof. Dr. Toni Taharudin, S.Si, M.Sc beserta segenap jajarannya.
- Chief Executive Officer Yayasan Bina Nusantara Bapak Ir. Bernard Gunawan
- Chief Strategic Officer Yayasan Bina Nusantara Bapak Ir. Carmelus Susilo
- President of BINUS Higher Education Bapak Stephen Wahyudi Santoso, BSE, MSIST, CBDMP dan segenap jajarannya.
- Ketua Dewan Guru Besar Universitas Bina Nusantara Bapak Prof. Dr. Ir. Harjanto Prabowo, M.M.
- Rektor dan Ketua Senat Universitas Bina Nusantara Ibu Dr. Nelly, S.Kom., M.M., CSCA
- Para Guru Besar Tamu yang hadir secara onsite ataupun online
- Para Guru Besar Universitas Bina Nusantara dan Dewan Pelantik Guru Besar
- Para Wakil Rektor, Dekan, Direktur, HoD, HoP Universitas Bina Nusantara
- Seluruh teman sejawat dan mahasiswa yang saya banggakan
- Seluruh tamu undangan yang hadir secara onsite ataupun online
- Seluruh teman-teman dan keluarga saya

Perkenankan saya menyampaikan pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar Tetap Universitas Bina Nusantara di bidang *Soft computing*.

Bapak /Ibu, Hadirin yang saya hormati,

Adapun judul orasi ilmiah saya adalah : **PERAN *SOFT COMPUTING* DAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* DALAM MENGATASI KETIDAKPASTIAN UNTUK MENGHADAPI TANTANGAN MASA DEPAN**



A. Ketidakpastian adalah sebuah kenyataan yang tidak terhindarkan

Ketidakpastian adalah bagian tak terpisahkan dari kehidupan kita. Dari keputusan sehari-hari yang sederhana hingga tantangan kompleks di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, ketidakpastian selalu ada.

Voltaire mengatakan "**Keraguan bukanlah kondisi yang menyenangkan, tetapi kepastian adalah sesuatu yang absurd**".

All knowledge degenerates into probability." kata *David Hume*. Filsuf Skotlandia yang menekankan bahwa pengetahuan kita tentang dunia sebagian besar adalah masalah probabilitas dan bukan kepastian mutlak.

Niels Bohr, seorang fisikawan terkenal, pernah berkata, "*Prediction is very difficult, especially about the future.*" Kutipan ini bisa diartikan bahwa masa depan penuh dengan variabel yang tidak diketahui dan tidak terduga, sehingga membuat prediksi menjadi sangat sulit. Bohr menekankan bahwa, meskipun kita berusaha memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan, ada banyak faktor yang berada di luar kendali dan pemahaman kita.

Ketidakpastian relevan tidak hanya dalam ilmu fisika, tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari, dan dapat terjadi di berbagai bidang seperti ekonomi, kesehatan, lingkungan, teknologi, pangan dan sebagainya

Bapak/ibu yang saya hormati,

Ada berbagai faktor ketidakpastian itu terjadi :

- a. **Keterbatasan Informasi**, Ketidakpastian muncul ketika informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan tidak lengkap atau tidak tersedia.
- b. **Kompleksitas Sistem**. Sistem yang melibatkan banyak komponen yang saling berinteraksi (seperti kompleksitas pasar keuangan, pertanian, teknologi atau jaringan transportasi yang berbeda) dapat memiliki perilaku dan sistem yang sulit diprediksi. Sistem dengan dinamika yang tidak linier sering kali sulit diprediksi karena perubahan kecil dalam kondisi awal dapat menghasilkan perubahan besar dalam hasil akhir



- c. **Perilaku Manusia.** Keputusan dan tindakan manusia sering kali tidak dapat diprediksi secara akurat karena dipengaruhi oleh berbagai faktor psikologis, sosial, dan emosional.
- d. **Perubahan Teknologi:** Kemajuan teknologi yang cepat bisa menciptakan ketidakpastian dalam berbagai bidang, seperti pekerjaan (SOP yang berubah), keamanan siber (dulu dianggap aman, sekarang tidak), dan regulasi (kemajuan teknologi pasti mengakibatkan perubahan regulasi).
- e. **Perubahan Sosial dan Ekonomi:** Perubahan dalam kebijakan pemerintah, ekonomi global, dan tren sosial dapat mempengaruhi stabilitas dan prediktabilitas.

Dan mungkin ada beberapa faktor lain yang menyebabkan ketidakpastian itu sesuatu keniscayaan.

B. Perkembangan ilmu ketidakpastian

Bapak/ibu yang saya hormati,

Melihat keadaan ini, manusia dengan akal budinya berusaha memahami dan menaklukkan ketidakpastian tersebut. Oleh karena itu ilmu ketidakpastian telah berkembang selama berabad-abad melalui kontribusi dari berbagai ilmuwan

1. **Aristoteles (384-322 SM):** Mengembangkan logika yang menjadi dasar untuk pemahaman lebih lanjut tentang ketidakpastian, meskipun belum dalam konteks probabilitas.
2. **Blaise Pascal (1623-1662) dan Pierre de Fermat (1601-1665):** mengembangkan dasar matematika probabilitas.
3. **Jakob Bernoulli (1654-1705):** Memperkenalkan hukum besar bilangan dalam karyanya "Ars Conjectandi", yang menjelaskan bagaimana probabilitas empiris mendekati probabilitas teoretis seiring bertambahnya percobaan
4. **Lotfi Zadeh (1921-2017):** Memperkenalkan logika *fuzzy* pada tahun 1965, yang memungkinkan pemodelan ketidakpastian dan ambiguitas dalam sistem yang kompleks.
5. **Judea Pearl (1980)** mengembangkan Bayesian Network untuk memodelkan ketidakpastian dalam sistem yang kompleks dengan menggunakan teorema Bayes dalam struktur grafis.
6. **Abad 21** seperti sekarang, berkembanglah keilmuan *artificial intelligence* (AI), dan salah satunya adalah *soft computing*. *Soft computing* adalah kumpulan metodologi komputasi yang



dirancang untuk menangani masalah yang kompleks dan tidak pasti, yang sering kali sulit dipecahkan menggunakan metode komputasi tradisional (hard computing).

Metodologi *soft computing* berbeda dengan hard computing, yang lebih kaku dan mengharuskan solusi yang tepat serta pasti. Sebaliknya, *soft computing* lebih fleksibel dan mampu menangani ketidakpastian, ketidaktepatan, serta kompleksitas yang tinggi. Ini membuat *soft computing* sangat relevan untuk berbagai aplikasi, termasuk pengenalan pola, pengolahan bahasa alami, pengambilan keputusan, dan kontrol sistem cerdas. Banyak teknik yang dikembangkan dalam *soft computing* seperti logika fuzzy /logika kabur, jaringan saraf tiruan, proses evolusi biologis, probabilistik *reasoning* dan model *machine learning* maupun deep learning yang menjadi trend sekarang ini.

C. Isu ketidakpastian di masa depan

Bapak/ibu yang saya hormati,

Seperti yang saya ungkapkan tadi bahwa isu ketidakpastian mencakup dalam seluruh aspek kehidupan manusia, dan menjadi tantangan tersendiri di masa mendatang. Berikut adalah beberapa contoh isu ketidakpastian yang mungkin dihadapi di masa depan:

1. Perubahan Iklim : Perubahan iklim meningkatkan frekuensi dan intensitas bencana alam seperti badai, banjir, dan kekeringan. Ketidakpastian ini membuat perencanaan dan mitigasi menjadi lebih sulit bagi pemerintah dan komunitas. Ketidakpastian dalam cuaca dan kondisi tanah dapat mempengaruhi produksi pangan global, mempengaruhi ketahanan pangan, dan memicu migrasi.

2. Ketidakpastian Pasar Finansial: Fluktuasi ekonomi global, termasuk perubahan kebijakan moneter dan perdagangan, menciptakan ketidakpastian di pasar finansial yang mempengaruhi investasi, pekerjaan, dan pertumbuhan ekonomi.

3. Perkembangan Teknologi Kemajuan dalam otomatisasi dan AI menciptakan ketidakpastian terkait pekerjaan, dengan potensi penggantian tenaga kerja manusia oleh mesin dalam berbagai industri. Ketidakpastian dalam keamanan siber semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi digital, dengan ancaman seperti peretasan, kebocoran data, dan serangan siber yang terus berkembang.



4. Kesehatan dan Pandemi. Munculnya penyakit menular baru atau mutasi virus yang ada menciptakan ketidakpastian dalam respons kesehatan global, termasuk dalam pengembangan vaksin, distribusi perawatan medis, dan kesiapan sistem kesehatan.

5. Sosial dan Demografis. Ketidakpastian dalam Pendidikan: Perubahan dalam teknologi pendidikan, pergeseran kebutuhan keterampilan, dan akses yang tidak merata terhadap pendidikan menciptakan ketidakpastian terkait persiapan tenaga kerja masa depan.

6. Etika dan Kebijakan. Ketidakpastian dalam regulasi AI, bioteknologi, dan teknologi lainnya dapat menimbulkan tantangan etika dan hukum yang kompleks, mempengaruhi inovasi, privasi, dan hak asasi manusia.

D. Soft computing dan Artificial Intelligence

Bapak/ibu yang saya hormati,

Karena isu ketidakpastian ini mencakup berbagai aspek kehidupan, maka diperlukan pendekatan multidisiplin untuk mengelola dan memitigasi dampaknya. Teknologi seperti AI dan *soft computing*, bersama dengan kebijakan yang tepat, dapat memainkan peran kunci dalam membantu masyarakat menghadapi ketidakpastian di masa depan.

Soft computing yang merupakan bagian kecerdasan buatan (AI) memiliki potensi untuk mengubah cara kita menghadapi ketidakpastian di era modern ini. Dengan menggunakan pengetahuan dan teknologi tersebut, dan semangat inovasi, kita dapat membuat keputusan dan solusi yang lebih baik, meningkatkan efisiensi, dan menghadapi tantangan global dengan lebih percaya diri. Secara umum dengan *soft computing* ini memungkinkan solusi yang lebih fleksibel, toleran terhadap ketidakpastian, dan mampu menangani informasi yang tidak lengkap atau kabur.

Dari sekian banyak metode pada *soft computing*, saya tertarik dengan metode metaheuristik yang terinspirasi dari proses biologis. Dimana system ini mengadopsi prinsip-prinsip dari alam untuk memecahkan masalah optimisasi kompleks.

- Algoritma Genetika (*Genetic Algorithm*). Seperti dalam evolusi biologis, algoritma ini mensimulasikan proses seleksi alam dengan menggunakan operator genetika seperti seleksi, crossover, dan mutasi.



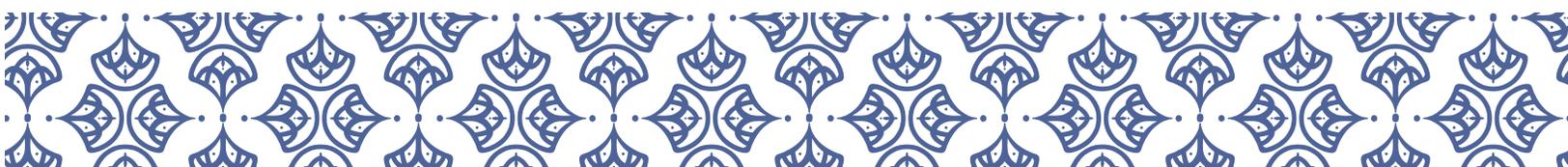
- Algoritma Partikel Swarm (*Particle Swarm Optimization*, PSO). Burung atau ikan bergerak di ruang pencarian dengan memodifikasi posisi dan kecepatan mereka berdasarkan pengalaman pribadi dan pengalaman terbaik dari seluruh kawanan. Tujuannya adalah untuk menemukan posisi optimal dari fungsi objektif.
- Algoritma Koloni Semut (*Ant Colony Optimization*, ACO). Cara semut mencari jalur menuju makanan dan mengomunikasikan jalur terbaik dengan feromon. Semut meninggalkan jejak feromon untuk menunjukkan jalur yang efektif.
- Algoritma Lebah (*Bee Algorithm*). Cara lebah mencari makanan dan berbagi informasi tentang lokasi sumber makanan dengan anggota koloni lainnya.
- Algoritma Cuckoo Search adalah metode optimisasi metaheuristik yang terinspirasi oleh perilaku parasitisme burung cuckoo. Dengan menggunakan prinsip penggantian sarang dan mutasi, CS dapat mengeksplorasi dan mengeksploitasi ruang pencarian untuk menemukan solusi optimal dengan cara yang adaptif dan efisien.

Selain menjadi langkah yang efektif dalam menangani masalah yang kompleks, kami melihat banyak sekali makna dalam algoritma yang meniru perilaku hewan tersebut. Beberapa makna yang bisa kami lihat antara lain :

Kolaborasi dan Sinergi. Algoritma semut menunjukkan pentingnya kolaborasi dan sinergi dalam mencapai tujuan bersama. Semut bekerja secara kolektif, berkomunikasi melalui jejak feromon, dan saling mempengaruhi untuk menemukan rute terpendek. Ini mengajarkan kita bahwa kerja sama dan kolaborasi seringkali lebih efektif daripada usaha individual, dan bahwa solusi yang lebih baik seringkali muncul dari sinergi kelompok.

Evolusi dan Seleksi Alam: GA mencerminkan prinsip-prinsip evolusi dan seleksi alam dalam mencari solusi optimal. Ini mengajarkan bahwa proses seleksi, persilangan, dan mutasi dapat menghasilkan solusi yang lebih baik dari waktu ke waktu, menekankan pentingnya evolusi berkelanjutan dalam pencapaian tujuan.

Keseimbangan Individual dan Kolektif: PSO mengajarkan bahwa kombinasi antara perilaku individu dan kontribusi kelompok dapat mengarah pada solusi optimal. Setiap partikel dalam swarm memiliki tujuan pribadi tetapi juga terpengaruh oleh perilaku kelompoknya, menunjukkan pentingnya keseimbangan antara kemandirian dan kolaborasi.



Eksplorasi dan Eksploitasi oleh Kelompok: ABC algoritma menekankan peran eksplorasi dan eksploitasi dalam pencarian solusi, pekerja dan pengumpul madu masing-masing memiliki peran dalam menemukan dan memanfaatkan sumber daya. Ini mengajarkan bahwa pendekatan yang seimbang dalam menjelajahi solusi baru dan memanfaatkan yang sudah ada penting untuk mencapai hasil optimal.

Optimasi dengan Keterbatasan: Metode Cuckoo search ini juga mencerminkan bagaimana mengelola keterbatasan dan tantangan dalam pencarian solusi. Menanggapi perubahan kondisi dan tantangan dengan strategi yang fleksibel dan inovatif adalah kunci untuk mencapai hasil yang diinginkan.

E. Pemanfaat AI dan *soft computing* dalam berbagai bidang

Bapak/ibu yang saya hormati

Dengan adanya potensi tersebut, kami mencoba memanfaatkan penggunaan AI dan *soft computing* dalam menangani masalah ketidakpastian dalam berbagai bidang.

Dalam dunia bisnis, keputusan seperti investasi atau pengembangan produk seringkali harus diambil dalam kondisi yang tidak pasti, misalnya ketika data pasar tidak lengkap atau terdapat fluktuasi yang tidak terduga. Dengan menggunakan metode seperti **logika fuzzy**, perusahaan dapat membuat model yang menangani data tidak pasti dengan memberikan nilai probabilitas pada berbagai kemungkinan hasil, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih bijaksana. AI, khususnya melalui **machine learning (ML)**, dapat memprediksi tren pasar dengan menganalisis data historis yang besar dan dinamis, meskipun data tersebut mungkin tidak lengkap atau ambigu. Ada banyak metode-metode machine learning yang bisa digunakan memberikan saran yang lebih tepat dalam menghadapi fluktuasi pasar, sehingga meminimalkan risiko kerugian (Setiawan & Girsang, 2019). Bahkan saat ini selain data, data sosial media dari perusahaan tersebut diambil untuk menjadi parameter tambahan untuk menentukan keputusan yang diambil.

Dalam dunia Perbankan, Ketidakpastian dalam menilai kelayakan kredit calon nasabah seringkali menjadi tantangan besar. Data keuangan yang tidak lengkap atau perubahan kondisi ekonomi dapat mempersulit penilaian risiko kredit. Modifikasi algoritma machine learning dan deep learning yang terus dikembangkan dapat digunakan untuk menganalisis data nasabah dan



memberikan penilaian risiko yang lebih akurat meskipun ada ketidakpastian dalam data (Anggodo & Girsang, 2024). AI dapat membantu bank dalam mengidentifikasi nasabah yang berpotensi gagal bayar berdasarkan pola data historis dan perilaku (Edmond & Girsang, 2020).

Contoh lain pada perbankan adalah *fraud detection*. Penipuan dalam transaksi keuangan adalah masalah serius dengan ketidakpastian yang tinggi karena pelaku penipuan terus mengembangkan metode baru yang sulit dideteksi oleh sistem tradisional. Terkait harga saham, kripto dan komoditi ketidakpastian sering kali menjadi tantangan utama bagi investor dan pelaku pasar. Harga saham sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk berita ekonomi, sentimen pasar, dan kebijakan pemerintah, yang sering kali berubah-ubah dan sulit diprediksi (Girsang, Lioexander, et al., 2020). Beberapa algoritma seperti jaringan syaraf tiruan (*neural networks*) dan algoritma prediktif seperti *support vector machines* (SVM) dan metode baru seperti *transformer* dapat digunakan untuk menganalisis data historis dan tren pasar guna memprediksi pergerakan harga saham di masa depan (Girsang & Stanley, 2023) (Tanulia & Girsang, 2019). Algoritma berdasarkan bio inspired seperti Genetika Algoritma, Bee Colony, Particle Swarm Optimization, Ant Colony juga dapat digunakan untuk mengoptimalkan model prediksi dengan menyesuaikan parameter berdasarkan data terbaru, membantu investor menghadapi ketidakpastian dalam pergerakan harga (Yuliyono & Girsang, 2019).

Dalam Dunia Media dan Jurnalis. Ada aneka isu ketidakpastian bisa terjadi. Salah satunya adalah ketidakpastian keakuratan informasi yang diperoleh dari sumber yang belum diverifikasi atau dari berita viral yang belum tentu benar (Lu et al., 2022) (Pradana et al., 2023). *Natural Language Processing* (NLP) dan *machine learning* dapat digunakan untuk mengidentifikasi berita palsu atau hoaks dengan menganalisis pola bahasa dan membandingkannya dengan sumber terpercaya (Priscilya & Girsang, 2024). AI juga dapat membantu jurnalis memverifikasi fakta dengan cepat dengan mencari data yang relevan dan memeriksa konsistensinya. Oleh karena itu kami melalui HIBAH DIKTI juga pernah mengembangkan sebuah sistem untuk mempermudah jurnalis memperoleh berita dengan memperhatikan tweet-tweet di media sosial (Girsang, Isa, et al., 2019) (Girsang, Isa, & Harvy, 2021). Tweet media kami observasi setiap tiga jam sekali dan kami lakukan analisis. Dari sini kita bisa mendapatkan berita-berita potensial yang baru saja terjadi atau *up to date* (Girsang et al., 2023; Girsang, Isa, et al., 2020) (Harvy et al., 2022). Tentu ini sangat bermanfaat buat jurnalis, selain mendapatkan berita baru yang cepat, sistem ini juga dapat memverifikasi nya. Masalah ketidakpastian juga muncul dalam berbagai aspek proses



rekomendasi berita. Preferensi pengguna terhadap berita dapat berubah seiring waktu, sehingga sulit bagi sistem untuk selalu memprediksi minat pengguna dengan akurat. Ketidakpastian ini muncul karena pengguna mungkin tertarik pada topik tertentu hanya dalam jangka waktu tertentu (misalnya, selama event besar atau isu hangat) dan minat mereka bisa berubah setelahnya. Berita juga selalu berkembang, dan konten yang relevan bisa berubah dengan cepat, terutama dalam konteks isu-isu terkini. Sistem harus mengelola ketidakpastian dalam memprediksi relevansi artikel berita baru yang belum memiliki interaksi pengguna sebelumnya. Misalnya, bagaimana sistem merekomendasikan artikel baru yang belum memiliki banyak data historis untuk dianalisis? Atau apakah kita bisa melakukan summary berita untuk menjadi dasar sebelum dibaca orang (Khotimah & Girsang, 2022) (Nasari et al., 2023) (Girsang, 2024; Girsang & Amadeus, 2023; Tantius et al., 2024). NLP bisa digunakan dalam pendekatan *content-based filtering* untuk mencocokkan artikel berita dengan preferensi pengguna berdasarkan analisis konten. Selain itu, dalam sistem *collaborative filtering*, NLP dapat membantu dalam menganalisis teks ulasan atau interaksi pengguna untuk menemukan kemiripan antara pengguna yang berbeda, yang kemudian digunakan untuk merekomendasikan berita (Juarto & Girsang, 2021).

Bapak/ibu yang saya hormati

Dari media sosial, Salah satu hal yang menarik adalah bagaimana dengan memanfaatkan atribut-atribut media sosial seperti jumlah *follower*, sentimen, akan menentukan berita itu akan viral atau tidak. Tentu ini sangat berguna bagi jurnalis disaat banyak sekali postingan dan berita di media sosial (Tedjasulaksana & Girsang, 2024). Terkait banyaknya berita di media elektronik maupun media sosial ada ketidak pastian apa yang sebenarnya dibicarakan atau didiskusikan. Tentu dengan memahami apa yang dibicarakan, didiskusikan akan lebih mudah mengambil keputusan. Kita juga pernah melakukan proses penentuan lokasi dari twit yang ada sekaligus mengklasifikasi berita tersebut. Ada beberapa isu yang kita teliti dalam penentuan lokasi tersebut, misalnya isu kejahatan, bencana alam, kecelakaan (Girsang, Isa, & Fajar, 2021) dan yang saat ini dikerjakan terkait dengan isu dompet digital yang sedang kita kerjakan melalui program hibah DIKTI.

Ada banyak hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut sebagai contoh kita dapat memetakan jenis-jenis kejahatan yang di tiap daerah Indonesia. Sulit sekali rasanya kita mendapatkan jumlah yang aktual dari kejahatan yang ada. Dengan menggunakan *natural language processing* dan geolaction, walaupun berita dari media, setidaknya ini bisa merepresentasikan sebaran kondisi



kejahatan di Indonesia. Demikian juga dengan isu bencana alam, kecelakaan dan dompet digital, tentu kita bisa mendapatkan representasi dari kondisi real serta memahami sebaran lokasinya (Girsang et al., 2022) (Girsang & Noveta, 2024).

Sebenarnya ada banyak sekali informasi yang ada di media online dan media sosial yang bisa dimanfaatkan yang setidaknya menepis sebuah keragu-raguan atau mendapat informasi yang lebih akurat. Kita pernah melakukan penelitian dengan membuat grouping atau kategori topik-topik dari twit di media sosial dari tiga ojek online gojek, grab dan uber (yang sekarang sudah tidak ada). Setelah kami klasifikasi dengan metode metode pada *machine learning*, ada banyak isu yang menarik setelah dianalisis. Kami lebih memahami keluhan-keluhan pelanggan dan juga supir ojol sendiri, banyaknya yang merindukan lokasi ojol dibuka di daerahnya dan seterusnya. Tentu ini sangat bisa dimanfaatkan oleh perusahaan ojol tersebut untuk meningkatkan layanannya dan juga sebagai bahan customer engagement (Saragih & Girsang, 2017). Dengan cara yang hampir sama kita melakukan beberapa penelitian sejenis seperti untuk beberapa travel (Yulianto et al., 2018), talkshow di televisi (Riso & Girsang, 2019). Setiap layanan memiliki komentar khas dari sosial media dari customernya. Secara umum, kami membandingkan ternyata hasil data dari media sosial banyak mirip dengan kenyataan. Sebagai contoh hasil dari interaksi di media sosial untuk talkshow televisi ternyata mirip dengan rating Nielsen, sebuah rating televisi terpercaya.

Salah satu implementasi dalam media sosial yang berkembang adalah memprediksi profil dan personality seseorang. Ada Penelitian yang kita lakukan untuk memprediksi sifat seseorang apakah *Openness, Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness, Neuroticism* dengan mengambil data facebooknya. Dan hasil yang diperoleh sangat mendekati sifat yang diperoleh dari hasil kuisisioner psikolog (Rumagit & Girsang, 2018). Yang menarik adalah kita bisa memprediksi jenis kelamain seseorang dari postingan media sosial dan perilakunya pada media sosial. Kesemuanya ini menunjukkan walaupun data yang kita miliki tidak lengkap, kurang sesuai kebutuhan namun dengan algoritma-algoritma AI yang ada, ada banyak informasi yang kita dapatkan.

Dengan kemajuan teknologi dan ketersediaan data, *machine learning* terus menjadi alat yang semakin canggih dalam menghadapi berbagai tantangan dalam media sosial. Dengan menggunakan NLP, mesin dapat memahami konteks dan makna dari teks, termasuk istilah slang, ejaan yang salah, atau kata-kata yang diubah secara kreatif.



Model algoritma machine learning seperti *Support Vector Machines (SVM)*, *Random Forest*, dan *Neural Networks*, *LSTM* dan turunannya serta *transformer* bisa dilatih mengklasifikasikan teks bullying, hate speech, sarkasme, dan sebagainya. Deteksi sarkasme yang merupakan sebaliknya dari kenyataan sangat menantang karena sering kali memerlukan pemahaman konteks yang lebih dalam. *Machine learning* dapat digunakan engan mengkstrak sentimen, serta memanfaatkan aneka fitur seperti penggunaan tanda baca, panjang kalimat, atau pola tertentu yang sering muncul dalam sarkasme. Teknik *deep learning* seperti *Recurrent Neural Networks (RNN)* atau *Transformer-based models* (misalnya BERT) bisa digunakan untuk memahami konteks ini (Hadirahardja & Girsang, 2022; Rahman & Girsang, 2024; Ranti & Girsang, 2020). Selain itu dengan cara yang hampir sama, teknik tersebut bisa untuk mendeteksi *hate speech*, deteksi spam, deteksi sql injection dan sebagainya.(Ariwibowo & Girsang, 2022; Santosa et al., 2024). (Siahaan & Girsang, 2023).

Bapak/ibu yang saya hormati

Dari dunia entertainment dan multimedia. *Soft computing* dan kecerdasan buatan (AI) memainkan peran kunci dalam sistem rekomendasi multimedia dengan membantu mengatasi kompleksitas dan ketidakpastian yang terkait dengan data dan preferensi pengguna. Sistem rekomendasi multimedia melibatkan pemrosesan berbagai jenis konten seperti gambar, video, audio, dan teks, yang membutuhkan pendekatan yang fleksibel dan adaptif untuk menghasilkan rekomendasi yang relevan.

Fuzzy logic, sebagai salah satu teknik *soft computing*, digunakan untuk menangani ketidakpastian dan ambiguitas dalam preferensi pengguna dan karakteristik konten multimedia. Misalnya, preferensi pengguna terhadap genre musik atau video mungkin tidak dapat didefinisikan dengan jelas, sehingga fuzzy logic memungkinkan sistem untuk bekerja dengan preferensi yang tidak pasti atau tidak eksplisit.

Melalui hibah DIKTI, kita pernah mengembangkan sebuah system rekomendasi musik berbasis *neural collaborative* di mana sistem merekomendasikan konten berdasarkan preferensi pengguna lain yang memiliki pola interaksi serupa. Teknik ini dapat diperkuat dengan *deep learning* untuk mempelajari fitur kompleks dari data pengguna dan konten multimedia, sehingga menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat (Girsang, Wibowo, et al., 2019; Girsang & Wibowo, 2019).



Teknik ini dapat diterapkan pada berbagai jenis konten hiburan seperti film, atau permainan, dengan menggunakan data interaksi pengguna, seperti riwayat tontonan atau mendengarkan lagu (Alwyn et al., 2024; Girsang, Al Faruq, et al., 2020) (Girsang & Nugraha, 2022). Dengan menggabungkan berbagai teknik dari *soft computing* dan AI, sistem rekomendasi entertainment dapat menawarkan pengalaman yang lebih kaya, relevan, dan personal bagi pengguna, sekaligus mengelola kompleksitas dan ketidakpastian yang ada dalam preferensi dan konten.

Dalam Dunia pertanian dan peternakan. Penyakit tanaman, seperti hama atau infeksi jamur, sering kali sulit diprediksi dan dapat menyebar dengan cepat, menghancurkan tanaman dan mengurangi produksi. Ketidakpastian dalam prediksi dan pencegahan penyakit ini menambah risiko dalam pertanian. Isu ketidakpastian dalam perkembangan hewan peliharaan juga terjadi seperti mencakup berbagai aspek yang dapat mempengaruhi kesehatan, perilaku, dan kesejahteraan hewan tersebut. Ketidakpastian ini berasal dari faktor lingkungan, genetik, nutrisi, serta respons terhadap perawatan dan pelatihan. Ketidakpastian dalam pengembangan hewan peliharaan, seperti maggot atau larva lalat tentara hitam (*Black Soldier Fly/BSF*), adalah tantangan yang signifikan dalam peternakan serangga. Maggot BSF semakin populer sebagai sumber protein berkelanjutan dalam pakan hewan dan sebagai pengurai limbah organik. Namun, seperti halnya dalam sektor pertanian lainnya, ada banyak faktor yang mempengaruhi ketidakpastian dalam pengembangan maggot ini. Pertumbuhan maggot BSF sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, cahaya dan ketersediaan oksigen. Ketidakpastian dalam kondisi lingkungan ini dapat menyebabkan variasi dalam laju pertumbuhan dan hasil produksi. Maggot BSF membutuhkan pakan organik yang cukup, tetapi komposisi pakan yang berbeda dapat menghasilkan tingkat pertumbuhan dan kualitas yang berbeda pula. Misalnya, perubahan dalam jenis limbah organik yang digunakan sebagai pakan dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan dan ukuran maggot. Siklus hidup maggot BSF, dari telur hingga larva dewasa, dapat bervariasi tergantung pada faktor lingkungan dan genetika. Ketidakpastian dalam panjang siklus hidup ini membuat perencanaan produksi menjadi lebih sulit.

Oleh karena itu melalui Hibah DIKTI matching fund melalui HIBAH KEDAIREKA, kita bekerjasama dengan PT Solusi Kreatif Kompis mengembangkan sistem cerdas agar kondisi kandang mulai dari suhu, kelembaban, cahaya terkontrol sehingga menghasilkan lingkungan yang ideal buat lalat maggot tersebut. Hasilnya maggot dengan kondisi yang kita ciptakan menghasilkan telur yang lebih banyak yang tentu menguntungkan si petani (Stanley et al., 2022).



Dalam Dunia Pendidikan. Penelitian terkait dengan pendidikan sudah banyak kita lakukan. Yang sederhana kita melakukan prediksi kelulusan tepat waktu sekolah dan universitas. Penelitian lain adalah melakukan penilaian esai secara otomatis. Penilaian esai adalah proses yang penuh dengan ketidakpastian karena melibatkan subjektivitas dari pengoreksi. Berbeda dengan penilaian pilihan ganda yang dapat dihitung secara objektif, esai mengharuskan penilai mempertimbangkan berbagai aspek seperti argumentasi, penggunaan bahasa, kreativitas, dan struktur. AI dapat digunakan untuk menganalisis teks esai secara otomatis melalui teknik NLP. Model berbasis deep learning seperti BERT atau generative text GPT dapat memproses bahasa alami dan menilai aspek-aspek penting dari esai, seperti koherensi, kejelasan, dan relevansi dengan topik. Meskipun ada ketidakpastian dalam interpretasi teks, AI dapat dilatih dengan data besar untuk mengenali pola-pola yang umumnya diakui sebagai penilaian yang baik. Penelitian ini pernah kita lakukan pada sekolah swasta dan salah satu universitas (Dhini et al., 2023; Dhini & Girsang, 2022; Wilianto & Girsang, 2023). Kita juga pernah melakukan penelitian di Binus lab Alam sutera untuk membuat mesin chatbot untuk menjawab pertanyaan mahasiswa secara otomatis terkait penggunaan lab, sehingga membantu admin menjawab lebih efektif dan responsif (Priccilia & Girsang, 2024).

F. AI dan *Soft computing* Menjadi Solusi Masa Depan

Bapak/ibu yang saya hormati

AI dan *soft computing* menawarkan solusi yang sangat relevan dan adaptif untuk berbagai tantangan masa depan. Banyak bidang yang sudah saya sebutkan tadi yang mengandung ketidakpastian dan memerlukan sentuhan teknologi dalam bidang AI dan *soft computing*.

Masih banyak tentu bidang-bidang yang belum saya sebutkan. Ada banyak kelebihan-kelebihan yang dimiliki AI dan *soft computing*

1. AI dapat menganalisis data dalam jumlah besar untuk menemukan pola dan tren yang sulit dikenali oleh manusia. Ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih baik dalam kondisi ketidakpastian dan kompleksitas tinggi.
2. *Soft computing* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi yang kompleks, seperti penjadwalan, *routing*, dan desain. Ini meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam berbagai sektor, termasuk logistik dan manufaktur.



3. AI memungkinkan personalisasi pengalaman pengguna berdasarkan data dan preferensi individu. Contohnya adalah algoritma rekomendasi di platform *streaming* dan *e-commerce* yang menyarankan produk atau konten berdasarkan riwayat dan preferensi pengguna.

Dengan kemampuan mereka untuk mengatasi kompleksitas, meningkatkan efisiensi, mempersonalisasi pengalaman, dan berinovasi di berbagai bidang, teknologi ini menjadi kunci dalam membentuk masa depan yang lebih cerdas, efisien, dan berkelanjutan. Dengan teknologi tersebut diharapkan kita bisa memberikan solusi. Walaupun solusi tidak bisa menghasilkan akurat 100 persen, namun tentu keputusan yang diambil bisa mendekati kebenaran atau menjadi keputusan yang bijak.

G. Langkah ke depan yang akan dilakukan

Bapak/ibu yang saya hormati

Sebagai seorang peneliti dan dosen di bidang *soft computing*, tentu kami merasa tertantang agar dapat berkontribusi secara signifikan dalam mengatasi ketidakpastian dengan berbagai cara. Dan menjadi solusi masa depan. Ada langkah yang bisa kita ambil untuk menjadi bagian dari solusi mas depan antara lain :

- **Pengembangan Metodologi dan Teknologi Baru.** Kita dapat fokus pada pengembangan metodologi baru *soft computing* yang lebih efektif dalam menghadapi ketidakpastian. Ini bisa meliputi inovasi dalam algoritma metaheuristik, **machine learning**, **deep learning**, **logika fuzzy**, atau **jaringan syaraf tiruan**. Kita dapat bekerja pada algoritma yang lebih *robust*, adaptif, dan efisien untuk menangani data yang tidak lengkap, variabel yang berubah-ubah, dan skenario yang dinamis.
- **Kolaborasi Interdisipliner.** Kerja Sama dengan industri: Peneliti atau dosen dapat berkolaborasi dengan industri untuk memahami tantangan nyata yang dihadapi dalam mengatasi ketidakpastian. Kolaborasi ini dapat menghasilkan aplikasi praktis dari riset mereka, seperti sistem rekomendasi yang lebih baik, manajemen risiko yang lebih efektif, atau sistem kesehatan yang lebih proaktif. Hal lain adalah mengikutsertakan mahasiswa dan tim riset dalam proyek yang melibatkan berbagai disiplin ilmu, seperti ekonomi,



kesehatan, atau rekayasa, untuk mengembangkan solusi komprehensif yang menangani ketidakpastian dari berbagai perspektif.

- **Pengajaran dan Pendidikan.** Mengembangkan kurikulum dan program pendidikan yang memfokuskan pada keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk menangani ketidakpastian dengan AI dan *soft computing*. Ini meliputi kursus tentang algoritma canggih, teknik pemodelan ketidakpastian, dan aplikasi praktis di berbagai bidang
- **Penulisan dan Publikasi:** Mempublikasikan hasil penelitian dalam jurnal ilmiah, konferensi, dan buku untuk berbagi pengetahuan dan temuan terbaru dengan komunitas akademik dan industri. Publikasi ini dapat memberikan wawasan baru dan mendorong diskusi tentang cara-cara inovatif untuk mengatasi ketidakpastian.
- **Keterlibatan dalam Kebijakan dan Strategi.** Berkontribusi dalam penyusunan kebijakan dan strategi yang memanfaatkan AI dan *soft computing* untuk mengatasi ketidakpastian. Ini meliputi terlibat dalam panel kebijakan atau komite yang fokus pada penggunaan teknologi untuk masalah sosial, ekonomi, dan lingkungan.
- **Pengembangan Aplikasi dan Sistem Praktis.** Mengembangkan aplikasi dan sistem berbasis AI dan *soft computing* yang langsung berfungsi dalam mengatasi ketidakpastian. Misalnya, menciptakan alat bantu keputusan untuk manajer risiko, sistem perencanaan cerdas untuk organisasi, atau aplikasi kesehatan berbasis AI.

Dengan berfokus pada pengembangan metodologi, kolaborasi interdisipliner, pengajaran, publikasi, kebijakan, aplikasi praktis, peneliti dan dosen di bidang AI dan *soft computing* dapat memainkan peran kunci dalam mengatasi ketidakpastian dan membantu menciptakan solusi yang inovatif dan efektif di masa depan sesuai dengan visi misi Binus University, ***“Fostering and empowering the society in Building And Serving The Nation”***

H. Ucapan Terima Kasih

Bapak/ibu yang saya hormati,

Sebelum saya mengakhiri pidato pengukuhan ini,



Sekali lagi saya dan keluarga memanjatkan puji syukur kehadiran Allah yang maha esa atas segala berkah dan karuniaNya yang telah diberikan kepada kami, khususnya atas pengangkatan saya sebagai Guru Besar Tetap di Universitas Bina Nusantara. Selanjutnya, izinkanlah saya mengucapkan terima kasih pada berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung saya mencapai jabatan fungsional akademik tertinggi di Universitas Bina Nusantara. Secara khusus, saya mengucapkan terima kasih pada:

- Pemerintah Republik Indonesia, melalui Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Bapak Nadiem Anwar Makarim, B.A., M.B.A. yang telah menetapkan dan mengangkat saya sebagai Guru Besar di Binus Graduate Program, Universitas Bina Nusantara,
- Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi, Bapak Prof. Dr. rer. nat. Abdul Haris, M.Sc. dan jajarannya
- Kepala Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah III Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah III Bapak Prof. Dr. Toni Taharudin, S.Si., M.Sc beserta segenap jajarannya, dan jajarannya yang telah mendukung, memproses, dan menyetujui usulan Senat Perguruan Tinggi Universitas Bina Nusantara
- Chief Executive Officer Yayasan Bina Nusantara Bapak Ir. Bernard Gunawan
- Chief Strategic Officer Yayasan Bina Nusantara Bapak Ir. Carmelus Susilo
- President of BINUS Higher Education Bapak Stephen Wahyudi Santoso, BSE, MSIST, CBDMP dan segenap jajarannya.
- Ketua Dewan Guru Besar Universitas Bina Nusantara Bapak Prof. Dr. Ir. Harjanto Prabowo, M.M.
- Rektor dan Ketua Senat Universitas Bina Nusantara Ibu Dr. Nelly, S.Kom., M.M., CSCA
- Para wakil rektor Universitas Bina Nusantara
- Direktur Binus Graduate Program, Dr. Sani Muhamad Isa, S.Si., M.Kom., dan sebelumnya, Iman Herwidiana Kartowisastro, Ph.D., Prof. Dr. Ir. Edi Abdurachman, MS.,M.Sc., dan Prof. Dr. Gerardus Polla M.App.Sc. yang dalam kepemimpinnya membuat suasana selalu kondusif, sehingga nyaman untuk berkarya dan bekerja
- Ketua Jurusan I Gede Putera Kusuma, PhD dan sebelumnya Dr. Sani Muhamad Isa, S.Si., M.Kom dan Dr Suharjito, S.Si, MT yang selalu bagus membangun team work dalam prodi.



- Pimpinan yayasan dan civitas akademik Universitas Janabadra atas bimbingan di awal karir saya menjadi dosen.
- Prof Chu Sing Yang, PhD selaku advisor saya selama saya menempuh studi di National Cheng Kung University Taiwan yang memberi saya support dan melatih saya menjadi peneliti yang baik serta support finansial selama saya pendidikan.
- Prof Chun Wei Tsai, PhD selaku asisten Prof Yang, yang keras dalam mendidik saya untuk menulis jurnal dan publikasi ilmiah secara baik.
- Keluarga di kantor, teman teman dosen di MTI dan BGP serta teman-teman BGP operation yang banyak membantu saya dalam tugas dosen
- Pdt Sumarno, Pdt Edy Margono, Pdt Rudy Setiawan dan Tim kepemimpinan Gereja abbalove serpong yang selalu mensupport dan mendoakan agar saya selalu dalam hidup dalam panggilan Tuhan.
- Keluarga saya bapak mama almarhum Artinus Girsang dan Hormina saragih. Kakak saya drg Nurlida Girsang, abang saya Sudirman Girsang, adik saya Darman Girsang dan Meylida Girsang yang selalu berdoa dan berharap saya terus mendapatkan yang terbaik.
- Keluarga besar saya, Mertua saya, family saya serta Keluarga besar Girsang PGBP , Komunitas Girsang Milenial yang selalu support dan mendukung karir saya.
- Terakhir, Saya mengucapkan terima kasih kasih untuk istri saya tercinta, Melva Hermayanty Saragih, dan anak anak saya, Brave Archerio Guojia Girsang, Obey Archeri Liharson Girsang, serta anak asuh saya Yoel Michael Sihombing, Febriana Angly Taopan untuk memberikan momen-momen penting dalam hidup saya.

Daftar Pustaka

- Alwyn, A., Pranoto, E. J. P., Ichsan, I., Halim, K., Justin, W., & Girsang, A. S. (2024). Movie genre classification using BERT and LSTM. *AIP Conference Proceedings*, 2927(1). <https://doi.org/10.1063/5.0193424>
- Anggodo, Y. P., & Girsang, A. S. (2024). A Novel Modified Binning and Logistics Regression to Handle Shifting in Credit Scoring. *Computational Economics*, 63(6), 2371–2403. <https://doi.org/10.1007/s10614-023-10410-6>
- Ariwibowo, S., & Girsang, A. S. (2022). Hate Speech Text Classification Using Long Short-Term Memory (LSTM). *ICOSNIKOM 2022 - 2022 IEEE International Conference of Computer*



Science and Information Technology: Boundary Free: Preparing Indonesia for Metaverse Society. <https://doi.org/10.1109/ICOSNIKOM56551.2022.10034908>

Dhini, B. F., & Girsang, A. S. (2022). Development of an Automated Scoring Model Using SentenceTransformers for Discussion Forums in Online Learning Environments. *Journal of Computing and Information Technology*, 30(2), 85–99. <https://doi.org/10.20532/cit.2022.1005478>

Dhini, B. F., Girsang, A. S., Sufandi, U. U., & Kurniawati, H. (2023). Automatic essay scoring for discussion forum in online learning based on semantic and keyword similarities. *Asian Association of Open Universities Journal*, 18(3), 262–278. <https://doi.org/10.1108/AAOUJ-02-2023-0027>

Edmond, C., & Girsang, A. S. (2020). Classification performance for credit scoring using neural network. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(5), 1592–1599. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/19852020>

Girsang, A. S. (2023). Hybrid LSTM and GRU for Cryptocurrency Price Forecasting Based on Social Network Sentiment Analysis Using FinBERT. *IEEE Access*, 11, 120530–120540. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3324535>

Girsang, A. S. (2024). Hybrid model for extractive single document summarization: utilizing BERTopic and BERT model. *IAES International Journal of Artificial Intelligence*, 13(2), 1723–1731. <https://doi.org/10.11591/ijai.v13.i2.pp1723-1731>

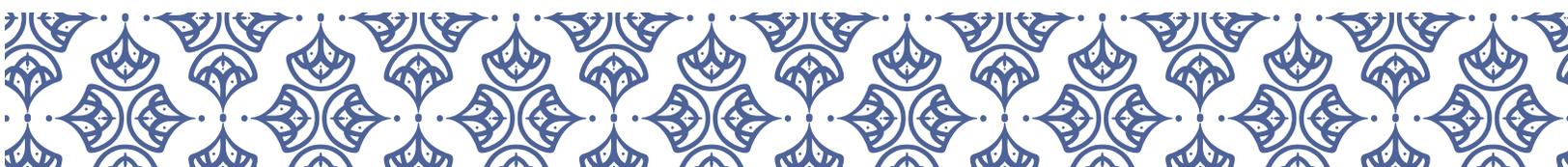
Girsang, A. S., Al Faruq, B., Herlianto, H. R., & Simbolon, S. (2020). Collaborative Recommendation System in Users of Anime Films. *Journal of Physics: Conference Series*, 1566(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1566/1/012057>

Girsang, A. S., & Amadeus, F. J. (2023). Extractive Text Summarization for Indonesian News Article Using Ant System Algorithm. *Journal of Advances in Information Technology*, 14(2), 295–301. <https://doi.org/10.12720/jait.14.2.295-301>

Girsang, A. S., Isa, S. M., & Fajar, R. (2021). Implementation of a Geocoding in Journalist Social Media Monitoring System. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 69(12), 103–113. <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V69I12P212>

Girsang, A. S., Isa, S. M., & Fajar, R. (2023). Journalist system using named entity recognition based on Twitter location extraction. *AIP Conference Proceedings*, 2691. <https://doi.org/10.1063/5.0114981>

Girsang, A. S., Isa, S. M., & Ginzal, M. E. C. (2020). Implementation of a journalist business intelligence in social media monitoring system. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 5(6), 1517–1528. <https://doi.org/10.25046/aj0506182>



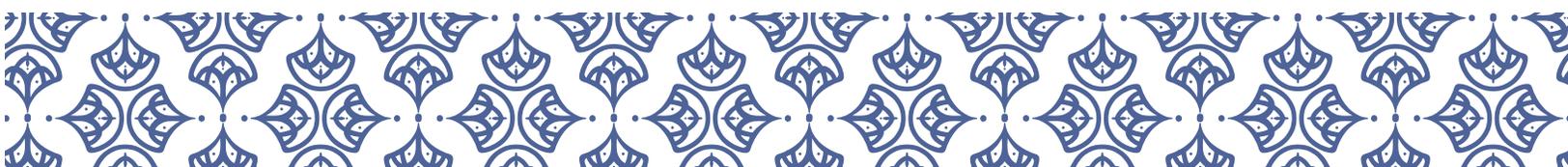
- Girsang, A. S., Isa, S. M., & Harvy, I. (2019). Journalist system using Tweeter news media traffic. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 2480–2485. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A4248.119119>
- Girsang, A. S., Isa, S. M., & Harvy, I. (2021). Recommendation System Journalist for Getting Top News Based on Twitter Data. *Journal of Physics: Conference Series*, 1807(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1807/1/012006>
- Girsang, A. S., Lioexander, F., & Tanjung, D. (2020). Stock Price Prediction Using LSTM and Search Economics Optimization. *IAENG International Journal of Computer Science*, 47(4), 1–7.
- Girsang, A. S., & Noveta, B. K. (2024). Six classes named entity recognition for mapping location of Indonesia natural disasters from twitter data. *International Journal of Intelligent Computing and Cybernetics*, 17(2), 395–414. <https://doi.org/10.1108/IJICC-09-2023-0251>
- Girsang, A. S., & Nugraha, D. B. G. K. J. (2022). Age Classification of Moviegoers Based on Facial Image Using Deep Learning. *TEM Journal*, 11(3), 1406–1415. <https://doi.org/10.18421/TEM113-52>
- Girsang, A. S., Siswanto, A. V., & Noveta, B. K. (2022). Flood Mapping based on Online News using Named Entity Recognition. *Journal of System and Management Sciences*, 12(5), 213–229. <https://doi.org/10.33168/JSMS.2022.0513>
- Girsang, A. S., & Stanley. (2023). Hybrid LSTM and GRU for Cryptocurrency Price Forecasting Based on Social Network Sentiment Analysis Using FinBERT. *IEEE Access*, 11, 120530–120540. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3324535>
- Girsang, A. S., & Wibowo, A. (2019). Song recommendation system using collaborative filtering methods. *ACM International Conference Proceeding Series*, 160–162. <https://doi.org/10.1145/3369199.3369233>
- Girsang, A. S., Wibowo, A., & Edwin. (2019). Song recommendation system using collaborative filtering methods. *ACM International Conference Proceeding Series*, 160–162. <https://doi.org/10.1145/3369199.3369233>
- Hadirahardja, K. H., & Girsang, A. S. (2022). Sarcasm Identification in Reddit Online Discussion Forum Using Fully Contextual CASCADE. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 10(4), 684–688. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85164834527&partnerID=40&md5=cb10e2ff963b9aa9b907eafe3607784c>
- Harvy, I., Girsang, A. S., & Saragih, M. H. (2022). Recommendation News for Journalist Based on Twitter Data Using CNN. *Proceeding - 6th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering: Applying Data Sciences and*



- Artificial Intelligence Technologies for Environmental Sustainability, ICITISEE 2022*, 262–268. <https://doi.org/10.1109/ICITISEE57756.2022.10057820>
- Juarta, B., & Girsang, A. S. (2021). Neural Collaborative with Sentence BERT for News Recommender System. *International Journal on Informatics Visualization*, 5(4), 448–455. <https://doi.org/10.30630/JOIV.5.4.678>
- Khotimah, N., & Girsang, A. S. (2022). Indonesian News Articles Summarization Using Genetic Algorithm. *Engineering Letters*, 30(1), 152–160. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85125461310&partnerID=40&md5=90af6ba13ea4589efd0403c1892c4c9e>
- Lu, M. F., Ciptadi, V., Nathanael, R., Andaria, K. S., & Girsang, A. S. (2022). Fake News Classifier with Deep Learning. *2022 International Conference on Informatics Electrical and Electronics, ICIEE 2022 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICIEE55596.2022.10010120>
- Nasari, M., Maulina, A., & Girsang, A. S. (2023). Abstractive Indonesian News Summarization Using BERT2GPT. *Proceedings - 2023 IEEE 7th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering, ICITISEE 2023*, 369–375. <https://doi.org/10.1109/ICITISEE58992.2023.10405359>
- Pradana, R. C., Joddy, S., & Girsang, A. S. (2023). Easy Data Augmentation for Handling Imbalanced Data in Fake News Detection. *1st International Conference on Technology, Engineering, and Computing Applications: Trends in Technology Development in the Era of Society 5.0, ICTECA 2023*. <https://doi.org/10.1109/ICTECA60133.2023.10490822>
- Priccilia, S., & Girsang, A. S. (2024). Indonesian generative chatbot model for student services using GPT. *International Journal of Informatics and Communication Technology*, 13(1), 50–56. <https://doi.org/10.11591/ijict.v13i1.pp50-56>
- Prisscilya, V., & Girsang, A. S. (2024). Classification of Indonesia False News Detection Using Bertopic and Indobert. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 5(8), 3061–3079.
- Rahman, F., & Girsang, A. S. (2024). IndoBERTweet for Sarcasm: Evaluating Domain-Adapted Transformers for Indonesian Twitter Sarcasm Classification. *Journal of Logistics, Informatics and Service Science*, 11(2), 155–164. <https://doi.org/10.33168/JLISS.2024.0210>
- Ranti, K. S., & Girsang, A. S. (2020). Indonesian sarcasm detection using convolutional neural network. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(9), 4952–4955. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/10892020>
- Riso, E., & Girsang, A. S. (2019). Talk show's business intelligence on television by using social media data in Indonesia. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 4(1), 311–316. <https://doi.org/10.25046/aj040130>



- Rumagit, R. Y., & Girsang, A. S. (2018). Predicting personality traits of facebook users using text mining. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 96(20), 6877–6888. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85056219438&partnerID=40&md5=b23ede8aad5d9dc6325dcde02b84794a>
- Santosa, H., Rachman, F., Austen, S. A., & Girsang, A. S. (2024). IndoBERT for classifying hate speech in Twitter. *AIP Conference Proceedings*, 3026(1). <https://doi.org/10.1063/5.0199750>
- Saragih, M. H., & Girsang, A. S. (2017). Sentiment analysis of customer engagement on social media in transport online. *Proceedings - 2017 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology, SIET 2017, 2018-January*, 24–29. <https://doi.org/10.1109/SIET.2017.8304103>
- Setiawan, A., & Girsang, A. S. (2019). Prediction of plain needs old telephone service (POTS) using ANFIS-GA. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(11), 2649–2652. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85075323998&partnerID=40&md5=b888efd1252cee96eb19730f23a07664>
- Siahaan, E. B. A., & Girsang, A. S. (2023). Improving Detection Sql Injection Attacks Using Referrer Header And Uri Weblog. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 101(18), 5776–5790. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85175466688&partnerID=40&md5=dd676c8b2c21bce0b5c2d62d3ce94207>
- Stanley, Calvin, B., & Girsang, A. S. (2022). Artificial Microclimate Using Iot For Optimal Larvae Production Of Black Soldier Fly Eggs. *ICIC Express Letters, Part B: Applications*, 13(12), 1233–1240. <https://doi.org/10.24507/icicelb.13.12.1233>
- Tantius, C., Shintaro, C., Soelistio, E. A., Kristanto, J., Nelson, R., & Girsang, A. S. (2024). Small2BERT for extractive text summarization. *AIP Conference Proceedings*, 2927(1). <https://doi.org/10.1063/5.0205231>
- Tanulia, Y., & Girsang, A. S. (2019). Sentiment analysis on twitter for predicting stock exchange movement. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 4(3), 244–250. <https://doi.org/10.25046/aj040332>
- Tedjasulaksana, J., & Girsang, A. S. (2024). Virality classification from Twitter data using pre-trained language model and multi-layer perceptron. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 35(3), 1952–1962. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v35.i3.pp1952-1962>
- Wilianto, D., & Girsang, A. S. (2023). Automatic Short Answer Grading on High School’s E-Learning Using Semantic Similarity Methods. *TEM Journal*, 12(1), 297–302. <https://doi.org/10.18421/TEM121-37>



Yulianto, M., Girsang, A. S., & Rumagit, R. Y. (2018). Business intelligence for social media interaction in the travel industry in Indonesia. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 8(2), 77–84. <https://doi.org/10.37380/JISIB.V8I2.323>

Yuliyono, A. D., & Girsang, A. S. (2019). Artificial bee colony-optimized LSTM for bitcoin price prediction. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 4(5), 375–383. <https://doi.org/10.25046/aj040549>

