

PENGUKUHAN GURU BESAR TETAP

**Prof. Dr.rer.nat. Ditdit Nugeraha
Utama, S.Kom., MMSI.**

Orasi Ilmiah:
***Eco-Decision Model:
Ketika Ilmu Keputusan Bertemu
Tanggung Jawab Ekologis***

13 November 2025

Eco-Decision Model: Ketika Ilmu Keputusan Bertemu Tanggung Jawab Ekologis

Prof. Dr.rer.nat. Ditdit Nugeraha Utama, S.Kom., MMSI.

Bismillah hirrohman nirrohim,

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Selamat siang, salam sejahtera bagi kita semua. Yang saya hormati:

1. Kepala Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah III Bapak Dr. Henri Togar Hasiholan Tambunan, S.E., M.A., beserta segenap jajarannya
2. Chief Executive Officer Yayasan Bina Nusantara Bapak Ir. Bernard Gunawan
3. Chief Strategic Officer Yayasan Bina Nusantara Bapak Ir. Carmelus Susilo
4. President of Binus Higher Education Bapak Stephen Wahyudi Santoso, B.S.E., M.SIST., CBDMP, dan segenap jajarannya
5. Ketua Dewan Guru Besar Universitas Bina Nusantara Bapak Prof. Dr. Ir. Harjanto Prabowo, M.M.
6. Rektor dan Ketua Senat Universitas Bina Nusantara Ibu Dr. Nelly, S.Kom., M.M.
7. Para Guru Besar tamu yang hadir secara onsite maupun online
8. Para Guru Besar Universitas Bina Nusantara dan Dewan Pelantik Guru Besar.
9. Para Wakil Rektor, Dekan, Direktur, HOD, HOP Universitas Bina Nusantara.
10. Seluruh teman sejawat dan mahasiswa yang saya banggakan
11. Seluruh tamu undangan yang hadir secara onsite maupun online
12. Seluruh keluarga dan teman-teman yang saya cintai.

Perkenankan saya menyampaikan pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar Tetap Universitas Bina Nusantara di Bidang Ilmu *decision model* yang bertajuk “eco-decision model: ketika ilmu keputusan bertemu tanggung jawab ekologis”.

Pendahuluan

Dalam praktik nyata, kerap dijumpai keputusan yang secara ekonomi tampak rasional, namun sesungguhnya menyiratkan konsekuensi ekologis negatif yang serius. Industri tekstil, misalnya, sering mengambil jalan pintas dengan memilih pewarna kimia sintetis karena dianggap murah, stabil, dan mampu menekan biaya produksi. Akan tetapi, keputusan tersebut berimplikasi pada kontaminasi air dalam skala luas yang menghancurkan ekosistem akuatik, sehingga menempatkan industri tekstil sebagai salah satu penyumbang utama degradasi kualitas air global (Kant, 2012).

Paradoks serupa juga hadir dalam adopsi teknologi mutakhir seperti pusat data modern berorientasi kecerdasan buatan (AI). Walaupun capaian efisiensi komputasinya sangat luar biasa, namun

intensitas energi yang dikonsumsinya pun sangat tinggi dan sebagian besar masih bergantung pada listrik berbasis fosil (Strubell et al. 2019). Selain itu, Strubell et al. (2019) menunjukkan bahwa pelatihan satu model bahasa berbasis *deep learning* saja dapat menghasilkan emisi karbon setara dengan lima mobil sepanjang masa pakainya. Senada dengan itu, Jones (2018) yang menekankan bahwa konsumsi listrik sentra komputasi terus meningkat meskipun teknologi pendinginannya makin efisien. Sementara itu, IEA (2022) mengestimasi infrastruktur digital global menyerap lebih dari 1% total konsumsi listrik dunia. Ilustrasi tersebut memperlihatkan bahwa keputusan yang didorong semata-mata oleh logika efisiensi jangka pendek kerap mengabaikan indikator ekologis, dan pada akhirnya melahirkan biaya lingkungan yang tidak kalah besar serta berpotensi menggerus kesinambungan ekologi dalam jangka panjang.

Kondisi paradoksal inilah yang menegaskan urgensi penggunaan model keputusan (*decision model*) sebagai instrumen sistematis untuk memasukkan faktor ekologis ke dalam proses pengambilan keputusan. Model keputusan itu sendiri telah berevolusi menjadi sebuah pendekatan komputasional yang mampu menyederhanakan kompleksitas berbagai fenomena kehidupan. Pada dasarnya, model keputusan dapat dipahami sebagai representasi formal dari suatu proses pengambilan keputusan, yang dibangun melalui struktur matematis, algoritmik, maupun simulatif. Evolusinya dapat ditelusuri dari pendekatan deskriptif yang sederhana, menuju model matematis berbasis optimasi, hingga kini berkembang menjadi model komputasional cerdas yang mendukung berbagai domain kehidupan. Ia tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai *decision engine* yang mendukung penggunanya dalam merumuskan keputusan, baik di tingkat strategis maupun operasional. Dengan pendekatan formal yang sistematis dan berbasis akademik, model keputusan mampu menghasilkan luaran yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

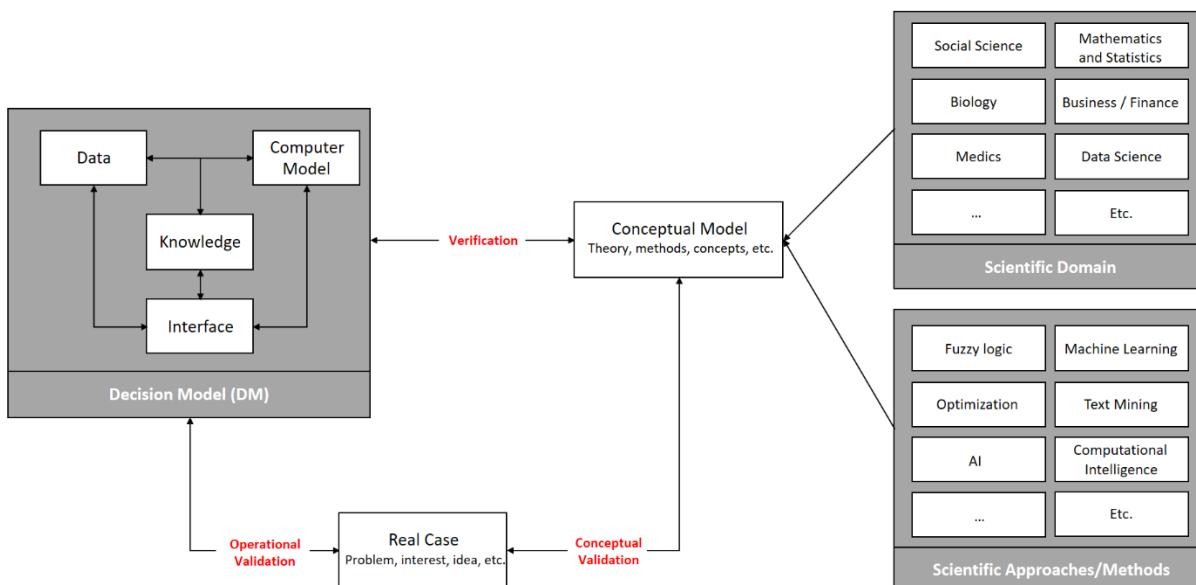
Spektrum isu yang dapat ditangani oleh model keputusan sangat luas, mulai dari isu politik, ekonomi, sosial, hingga lingkungan. Hal ini memungkinkan-niscayakan integrasi lintas disiplin ilmu dan pengetahuan, menjadikan model keputusan sebagai simpul kolaboratif antar domain pengetahuan dalam menyelesaikan masalah-masalah faktual yang kompleks. Meski fleksibel dan lintas domain, dalam praktiknya model keputusan sering masih bias ke arah efisiensi semata, belum memberi porsi setara bagi ekologi.

Model Keputusan

Model keputusan (*decision model/DM*) itu sendiri adalah *computer modelling* yang bersifat lintas domain ilmu dan pengetahuan, perhatikan Gambar 1, yang merujuk detail dari Gambar 2. Keberadaannya tentu bukan sekedar mampu memodelkan data untuk menghasilkan *insight* penting, namun diharapkan dapat mem-propose keputusan praktis (*actionable decision*) dalam dunia nyata. Dikatakan lintas domain, karena isu yang dibicarakan, yang mampu di-treat oleh model keputusan ini, merupakan isu dunia nyata, yang tentu tidak bisa dipandang hanya menggunakan sebuah sudut pandang tertentu (kacamata kuda). Bahkan kadang, model keputusan

ini hadir bukan dari kepemilikan data, namun dari alternative keputusan apa yang harus dipilih, dan agar keputusan terpilih adalah keputusan objektif, akademis, reasonable, dan dapat dipertanggungjawabkan.

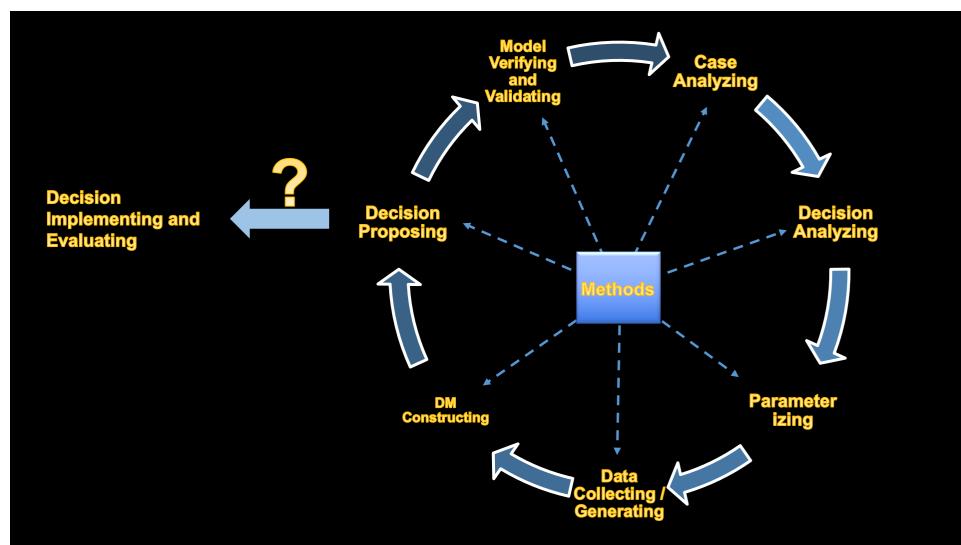
Di dalam ilmu model komputasi, tentu sebuah model tidak serta merta dibuat tanpa landasan teori dan atau praktisnya. Maka, model konseptual sebelumnya (dapat juga berupa teori atau konsep) sangatlah dibutuhkan. Ini menunjukkan adanya kesinambungan antara model keputusan yang satu dengan yang lainnya. Bahkan, di dalam membangun model keputusan itu sendiri dibutuhkan tahapan yang karakteristiknya berulang, yang dianalogikan sebagai sebuah roda (berputar dan berulang tanpa akhir), yang dapat dilihat pada Gambar 3. Ini berarti, setiap akhir dari iterasi di dalam pengembangan model keputusan merupakan versi baru dari tahapan yang baru saja dilalui.



Gambar 1. Konfigurasi Model Keputusan.



Gambar 2. Hexagon Model Keputusan.



Gambar 3. Tahapan Membangun Model Keputusan.

Model barbasis Aturan

Di era *big data*, dengan fasilitas internet dan *cloud technology*-nya, ternyata masih banyak fenomena sekitar dan alam semesta yang belum terekam rapi, dan jika melihat dari teori hierarki data, fenomena ini masih dikategorikan sebagai fakta. Ini memungkinkan, tidak semua inferensi keputusan ideal ada datanya. Hipotesis akademis, atau tinjauan masa depan dari para pakar (atau yang biasa kita sebut dengan prediksi), di dalam kebutuhannya untuk membangun pemodelan komputer, selayaknya dipertimbangkan keberadaannya, yang kadang pengetahuan para pakar tersebut masih berupa *tacit knowledge*; sebuah pengetahuan empiris yang memang berada secara aman di alam pikiran setiap pakar. Oleh karena itu, basis aturan, sebagai sebuah cara formal untuk ejawantah kepakaran di dalam memaparkan fenomena dan fakta, tetap menjadi pilihan bijak yang dapat diterapkan untuk membangun model komputasi dan model keputusan, yang dapat dikombinasikan dengan berbagai pendekatan sains data yang telah terbukti mampu men-treat data dengan sangat baik.

Belum lagi keberadaan teori yang sudah cukup lama hadir, bahkan jauh hari sebelum kita ada di muka bumi ini, dalam membangun model komputer, tidak boleh diabaikan. Pengetahuan para pakar, yang dikombinasikan dengan teori formal yang ada, membuat model komputer tersebut layak dikategorikan *verified*. Selain memang padupadan keduanya memungkinkan model komputer menjadi model yang ideal. Bukankah kita tahu, bahwa setiap model komputer tersebut adalah salah (Box, 1976)? Pasti salah, karena model komputer bukanlah realita. Model komputer hanyalah replika dari realita. Model komputer yang dibangun dibatasi oleh berbagai konstrain. Di dalam keterbatasan tersebutlah kita perlu definisi model ideal, agar kesalahan yang dimaksudkan oleh Box (1976) itu tereliminir; setidaknya, pada cakupan isu sempit yang diangkat sebagai *universe* ranah pembicaraan pada model komputer yang sedang kita buat.

Tidak ada benturan sama sekali antara model komputer berorientasi data (*data oriented model*) dengan model komputer berbasis aturan (*rule based model*). Apa yang mau dikontrakan, kan keduanya memang berbeda, keduanya memiliki, dan telah mature pada, jalannya masing-masing. Secara *practical*, keduanya patut untuk disandingkan; untuk menghasilkan model komputer yang ideal, termasuk model keputusan sempurna, yang mampu memberikan saran keputusan terbaik untuk dapat dieksekusi.

Peran AI di dalam Model Keputusan

Seiring dengan itu, perkembangan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*, AI) membuka peluang baru dalam mengakselerasi pembangunan model keputusan. Melalui berbagai pendekatan dalam kecerdasan buatan—seperti *machine learning* dan *deep learning*—serta kemunculan model-model generatif terkini, AI mampu memperkaya mekanisme inferensi dengan kecepatan pemrosesan data yang tinggi, kapasitas analitik yang adaptif, dan kemampuan belajar dari pola kompleks yang sebelumnya sulit ditangkap manusia. Integrasi AI ke dalam kerangka model keputusan bukan hanya mempercepat proses pengambilan keputusan, tetapi juga memperkaya

proses pembangunan model itu sendiri, serta meningkatkan kualitas hasilnya dengan dukungan *real-time data*, analisis prediktif, dan pemodelan berbasis skenario.

Dengan demikian, AI dapat diposisikan sebagai katalis yang memperluas cakrawala model keputusan, sekaligus memperkuat kapasitasnya dalam menjawab tantangan multidimensional di era disruptif ini. Meski begitu, keberadaan AI tetap harus dipandu oleh kerangka indikator dan prinsip dasar yang jelas, agar arah keputusan tidak sekadar ditentukan oleh kemampuan teknologinya semata; tetapi adaptif akan fenomena dunia secara nyata. Namun, kecepatan dan kecerdasan AI tidak otomatis berarti ekologis. Tanpa indikator lingkungan, AI berpotensi mempercepat keputusan yang justru merusak keberlanjutan kehidupan bumi. Selain berbasis data dan AI, model keputusan juga bisa bersandar pada pengetahuan pakar melalui pendekatan rule-based.

DM+PCM=eco-DM

Untuk menjawab tantangan ekologis tersebut, kita perlu kembali ke dasar pemikiran yang sangat fundamental: bagaimana model keputusan dibangun dan apa indikator yang menjadi pijakannya. Setiap model keputusan yang dibangun harus berlandaskan pada indikator-indikator yang menyertainya, atau yang dapat disebut sebagai parameter keputusan. Seberapa dalam analisis terhadap parameter keputusan, menunjukkan seberapa luas pemahaman atas case (bagian terpenting di dalam membangun model keputusan, kembali perhatikan Gambar 1) yang sedang dibicarakan. Di sini, efisiensi sering kali menjadi tujuan utama di dalam membuat model keputusan, dan hal ini sangatlah wajar. Dalam kerangka optimasi, efisiensi—terutama dalam bentuk efektivitas biaya (*cost-effectiveness*)—sering dijadikan sebagai fungsi tujuan dari mekanisme inferensi yang dibangun dalam model tersebut. Namun demikian, untuk menyempurnakan model keputusan secara lebih komprehensif, berbagai indikator tambahan juga perlu dipertimbangkan, dengan bobot yang disesuaikan menurut konteks dan karakteristik permasalahan yang dihadapi.

Satu indikator krusial yang sering terabaikan namun sangat layak diperhitungkan adalah dimensi lingkungan. Secara filosofis, sebesar apa pun keuntungan yang diperoleh dari suatu keputusan, pada akhirnya kita tetap hidup, berkarya, dan merealisasikan keputusan tersebut di bumi ini. Oleh karenanya, keberlanjutan ekologis bukanlah pilihan tambahan, melainkan prasyarat etis dalam pengambilan keputusan. Unsur-unsur ekologis harus memperoleh porsi yang setara dalam formulasi model keputusan yang dikembangkan, agar keputusan yang dihasilkan tidak hanya menguntungkan secara ekonomis, tetapi juga mencerminkan tanggung jawab ekologis sebagai bagian dari komitmen kekhilafahan kita terhadap bumi yang kita pijak setiap harinya.

Namun, sekadar menambahkan indikator ekologis saja tidak cukup. Dibutuhkan sebuah pendekatan teknis yang mampu memodelkan dinamika ekologis secara lebih presisi—di sinilah model komputasi tanaman, yang disinggung pada paragraf sebelumnya, berperan. Salah satu cara paling menjanjikan untuk membawa dimensi ekologi ke dalam model keputusan adalah melalui

model komputasi tanaman (atau *plant computational model* / PCM). Model komputasi tanaman ini, secara teknis, mampu me-representasi-komputasional-kan pertumbuhan, struktur, dan interaksi tanaman dengan lingkungannya (i.e. aspek morfologis, fisiologis, dan statistik) untuk tujuan simulasi teknis, analisis ilmiah, prediksi, dan pengambilan keputusan berbasis ekologi. Kebutuhan akan ini semakin terasa; di mana, semakin terang suatu kota, semakin padat mobil yang hilir mudik, semakin terkikis pula cadangan minyak dan batu bara bumi. Entah akan seperti apa nasib bumi seratus tahun ke depan. Walaupun demikian, berbagai alternatif aksi—buah pemikiran para intelektual yang peduli terhadap keberlangsungan hidup dan kehidupan umat manusia—telah lama digagas dan disuarakan; yang merupakan bentuk ikhtiar optimal yang dapat dilakukan agar bumi tetap bertahan lebih lama sebagai tempat berpijak dan berkehidupan bersama.

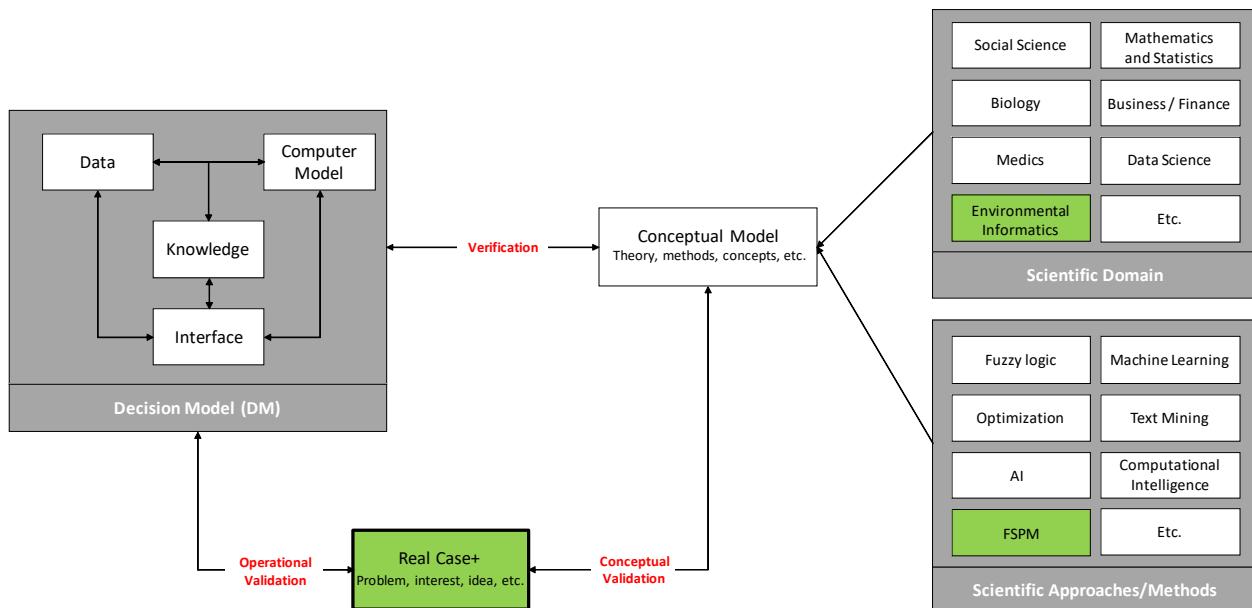
Untuk itulah, di dalam konteks model keputusan, pendekatan baru diperlukan, yang tidak hanya berbasis efisiensi-ekonomis tetapi juga memperhitungkan keberlanjutan ekologis. Dalam konteks pengembangan model keputusan, PCM dapat menjadi pasangan strategis yang saling melengkapi. PCM (dengan metode utamanya adalah *functional-structural plant modeling*/FSPM) berfungsi sebagai *virtual green-lab*, yang memungkinkan kita mengamati dan menganalisis interaksi antarobjek lingkungan, khususnya tumbuhan dan vegetasi, dalam skala yang lebih terukur, logis, dan dapat direkayasa secara komputasional. Melalui PCM, hubungan antar unsur lingkungan dapat dimodelkan sebagai sistem dinamis, dan prediksi ekologis terhadap kemungkinan kejadian di masa depan dapat ditarik dan dianalisis dari dini.

Beragam *ecological insight* yang dihasilkan dari PCM dapat diproses lebih lanjut melalui pengembangan model keputusan yang spesifik, guna mengevaluasi dan memilih berbagai alternatif aksi atau intervensi berbasis bukti. Integrasi metodologis antara PCM di dalam model keputusan inilah yang kemudian melahirkan pendekatan baru yang disebut *eco-decision model* atau eco-DM, sebuah model keputusan yang tidak hanya mempertimbangkan aspek efisiensi dan manfaat, tetapi juga keberlanjutan ekologis. Tentu, konfigurasi model keputusan dengan eco-DM tidaklah berubah, hanya saja conceptual model dan case yang dibicarakan akan semakin kaya dan semakin hijau, seperti yang tertuang pada Gambar 4.

Salah satu contoh riil penerapan eco-DM dapat ditemukan dalam penelitian Utama dan Gunawan (2023). Meskipun istilah eco-DM tidak secara eksplisit digunakan, struktur dan logika model yang dibangun jelas mencerminkan prinsip-prinsip eco-DM. Mengapa? Karena model tersebut mampu mengidentifikasi dan mengkuantifikasi potensi *double-eco*, yakni nilai ekonomi sekaligus nilai ekologi dari pohon Pinus.

Lebih tegas lagi, penelitian lanjutan oleh Utama dan Jabar (2025) secara eksplisit mengangkat tema eco-DM. Melalui tampilan antarmuka yang sangat *user friendly*, model ini menyajikan prediksi akademik mengenai sejauh mana pohon Pinus mampu memperkuat struktur tanah serta memitigasi risiko erosi dan longsor di wilayah tumbuhnya. Model tersebut bahkan telah dilengkapi

dengan integrasi metode fuzzy logic, yang berperan penting dalam meningkatkan akurasi prediksi melalui reduksi nilai bias. Dari sinilah, penelitian tersebut berkembang lebih lanjut hingga melahirkan purwarupa aplikasi cerdas yang bermanfaat tidak hanya bagi dunia akademik, tetapi juga bagi praktisi dan pengambil kebijakan di lapangan. Purwarupa yang dihasilkan adalah merupakan muara antara dari penelitian-penelitian yang saling berkesinambungan, yang telah dilakukan selama beberapa tahun ke belakang (semenjak 2021). Daftar lengkap, berbagai penelitian terkait yang telah dilakukan (di mana penulis berperan sebagai ketua peneliti), sampai dengan materi orasi pengukuhan guru besar ini dibuat, dapat dilihat pada Tabel 1. Serta, daftar artikel terkait yang telah diterbitkan (dalam 3 tahun terakhir) pun dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 4. Konfigurasi eco-DM.

Tabel 1. Penelitian Terkait (Sebagai Ketua).

Tahun	Judul Penelitian	Sumber Hibah
2025	Prototipe Aplikasi Model Keputusan Pintar berbasis Fuzzy untuk Mendeteksi Potensi Longsor sebuah Area	Terapan – DIKTI Tahun ke-1
2025	Model Keputusan Cerdas berbasis Logika Fuzzy untuk Menilai Pupuk Terbaik bagi Tanaman Hidroponik	PTM – DIKTI tahun ke-1
2024	Model Komputasi Pohon Pinus Virtual Cerdas untuk Manajemen Reboisasi Hutan Gundul di Indonesia dengan Menggunakan Metode Functional-Structural Plant Modelling	Fundamental – DIKTI tahun ke-2
2024	Model Evaluasi Keamanan Informasi Berbasis Advanced-NISTCO untuk Institusi Pemerintah	PTM – DIKTI tahun ke-2
2023	Model Komputasi Pohon Pinus Virtual Cerdas untuk Manajemen Reboisasi Hutan Gundul di Indonesia dengan Menggunakan Metode Functional-Structural Plant Modelling	Fundamental – DIKTI tahun ke-1
2022	Pengembangan Model Optimasi Morfologis Tanaman Virtual Berbasis Logika Fuzzy untuk Pembuatan Keputusan Strategis	Fundamental – DIKTI tahun ke-2

	Cerdas Bidang Pertanian (Studi Kasus Tanaman Sayuran Hidroponik)	
2021	Pengembangan Model Optimasi Morfologis Tanaman Virtual Berbasis Logika Fuzzy untuk Pembuatan Keputusan Strategis Cerdas Bidang Pertanian (Studi Kasus Tanaman Sayuran Hidroponik)	Fundamental – DIKTI tahun ke-2

Tabel 2. Artikel Terkait (dalam 3 Tahun Terakhir)

No.	Judul Artikel
1.	<i>An Object Driven Decision Model for Quantifying the Virtual Merkus Pine Tree's Environment Contribution</i> (Utama and Jabar, 2025)
2.	<i>Teak trees computational modelling to measure environmental contribution using functional-structural plant modelling</i> (Aleron and Utama, 2025)
3.	<i>Decision support model to assess pesticide safeness toward environment</i> (Gunawan and Utama, 2024)
4.	<i>An Object-Oriented Fuzzy Decision Model for Determining the Fittest Depot to React a Natural Disaster Emergency</i> (Utama and Ferina, 2024)
5.	<i>Computational Modelling of Tectona Grandis for Economic Investment Decision</i> (Gunawan and Utama, 2024)
6.	<i>Virtual Teak Tree Computational Model for Envisaging the Contribution by Using Functional-Structural Plant Modelling</i> (Aleron et al. 2024)
7.	<i>An Object Driven Model of Above-Land Merkus Pine Tree for Quantifying the Commercial Contribution with Functional-Structural Plant Modeling</i> (Utama and Gunawan, 2023)

Berbagai upaya penelitian ini menunjukkan bahwa eco-DM bukan hanya konsep teoritis, melainkan telah dan sedang diuji dan dikembangkan menjadi aplikasi nyata, bahkan konsep teknis dasar yang digunakan di dalam aplikasi tersebut pun telah didaftarkan sebagai paten sederhana pada Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI). Perjalanan dari model konseptual menuju purwarupa aplikasi model cerdas berbasis paten sederhana telah membuka ruang baru bagi integrasi riset akademik dengan kebutuhan masyarakat luas bahkan dunia industri sebagai jalan terang untuk arah komersialisasi. Pada titik inilah pentingnya dukungan institusi pendidikan tinggi dalam mendorong lahirnya inovasi-inovasi berkelas dunia, termasuk melalui riset yang berakar dari konteks lokal.

Kontribusi BINUS University untuk Nusantara dan Dunia

Dalam konteks ini, eco-DM muncul sebagai paradigma baru yang menjanjikan. Eco-DM bukan sekadar alat bantu, tetapi merupakan sebuah frontier baru dalam penelitian bidang keinformatikaan yang mampu menjawab kebutuhan akan keputusan yang dibuat secara etis, adaptif, dan berorientasi pada keberlanjutan. Model ini memiliki potensi untuk menjadi salah satu ikon inovasi akademik BINUS University, dengan implementasi *green-lab*-nya sebagai bagian outcome dari jenis riset ini, yang tentu akan mampu sejajar dengan berbagai keunggulan yang telah dimiliki oleh BINUS University. Lebih dari itu, Eco-DM akan menjadi wujud kontribusi penelitian aktual dari BINUS University bagi nusantara dan bangsa Indonesia, dalam merespons berbagai isu lintas

sektor, di mana nilai-nilai keberlanjutan dan tanggung jawab ekologis menjadi jiwa dari setiap solusi yang diusulkan.

Ucapan Terima kasih

Bapak, ibu dan para hadirin yang saya hormati, saya ingin menyampaikan puji syukur ke hadirat Allah SWT; atas kuasa-Nya, kita bisa berkumpul di ruang Auditorium ini untuk acara pengangkatan saya sebagai Guru Besar Tetap Universitas Bina Nusantara pada bidang Ilmu *Decision Model*.

Saya ingin menyampaikan terima kasih pada segenap pihak yang telah mendukung dan memberikan dukungan kepada saya untuk pencapaian di hari ini di Universitas Bina Nusantara.

Menteri Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia Bapak Prof. Brian Yuliarto, S.T., M.Eng., Ph.D.

Kepala Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah III Bapak Dr. Henri Togar Hasiholan Tambunan, S.E., M.A., 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. Terimakasih Prof Har atas contoh teladannya selama ini, Prof telah menginspirasi saya semenjak saya diajar oleh Prof.

Rektor dan Ketua Senat Universitas Bina Nusantara Ibu Dr. Nelly, S.Kom, M.M. terima kasih atas supportnya selama ini.

Prof. Dr. Engkos Achmad Kuncoro, S.E., M.M., selaku Sekretaris Senat dan Wakil Rektor Bidang Pengembangan Akademik Universitas Bina Nusantara yang telah memproses pengusulan jabatan akademik saya ini sampai sukses.

Para Dewan Pelantik Guru Besar, Guru Besar Universitas Bina Nusantara dan Guru Besar tamu yang hadir secara onsite maupun online

Keluarga besar Binus Graduate Program, dan keluarga besar RTT; serta rekan-rekan di RIG (Prof. Sas, Prof. Nesti, Prof. Bens, Pak Alex, Bu Risa, Bu Mulyani, Prof. Tin, Bu Rinda, dan Pak Dave).

Para Wakil Rektor, Dekan, Direktur, HOD, HOP Universitas Bina Nusantara.

Prof, Sani, Pak Gede, dan Prof. Benfano, terima kasih atas supportnya yang sangat luar biasa.

Teman-teman di Lecture Resource Center, Ibu Dr. Olifia Rombot, Mba Sri Utari, Mas Ari Syahrial dan seluruh rekan-rekan yang sangat luar biasa berkomitmen membantu proses pengajuan GB kami hingga hari ini di saat hari pengukuhan, dan tidak terlupakan juga panitia ad hoc yang sangat mendukung jalannya pengukuhan hari ini. Kalian semua sangat luar biasa.

Juga timnya Mas Djoko, terima kasih atas sesi foto dan videonya.

BGP Band, thank a lot, atas iringan lagu-lagu jadulnya.

Bapak Dr. Irmawan dan Bapak Dr. Rojali selaku tim panitia perwakilan dari MTI dan BGP, juga kepada Bapak Dr. Aras, atas do'anya yang insya ALLAH diijabah.

Prof. Sas atas review paper-papernya Prof. juga kepada Prof. Spits atas coachingnya yang luar biasa.

Prof. Tirta, terima kasih atas kesempatan besarnya di dalam mendirikan RIG.

Prof. Fergy, terima kasih atas bimbingan dan diskusi panjangnya, ketika saya merasa galau untuk membangun RIG.

Prof. Juneman, terima kasih atas kepemimpinannya selama ini Prof.

Prof. Suharjito dan Prof. Edi, terima kasih telah mengajak saya untuk bergabung kembali ke BINUS di kali keduanya.

Prof. Marimin, Prof. Taufik Djatna, Prof. Erliza Hambali, sebagai promotor dan co-promotor saya semasa di program S3 Teknik Industri IPB, bimbingan dan dedikasi Prof. semua sangat menginspirasi saya.

Prof. Eko Indrajit, sebagai Prof. dewan pelantik sekaligus pembimbing saya waktu S2, terima kasih yang sangat mendalam Prof.

Prof. Dana, terima kasih telah mau menjadi dewan pelantik hari ini.

Bapak Tri Djoko, sebagai pembimbing S1 saya, terima kasih Pak atas bimbingannya.

Bapak Ibu dosen S1 Teknik Informatika Binus University.

Prof. Winfried Kurth, von Gottingen University, Vielen Dank für Ihre bisherigen Forschungserfahrungen.

Prof. Yayan, sahabat saya di Gottingen, terima kasih Prof. atas sambutannya hari ini. Juga Bu Rina. Terima kasih ya telah hadir.

Pak Sablin dan Pak Johan, atas kesempatan pertamanya memperkenalkan saya dengan BINUS, sebagai pintu masuk pertama saya mengejar di BINUS di tahun 2002.

Ibu Iyus dan Pak Zaenal, guru-guru favorit saya di SMA BPI, terima kasih Ibu dan Bapak, telah datang, mudah-mudahan pesan Ibu dan Bapak kepada saya untuk menjadi orang baik akan terus saya laksanakan. Terima kasih telah selalu menemani saya, jika saya bertanding catur waktu di SMA dulu.

Teman-teman saya dari UIN (Bu Quro, Pak Eri, Pak Bayu, Bu Fitroh, Pak Ibnu dan Ibu, Pak Yasin, Bu Rinda, Pak Syarif, Pak Hilmi, Pak Kiky, Prof. Laode, dll), dari Esa Unggul (Bu Riya, Pak Budi, Pak Munawar, Pak Erwan, Bu Meri, dll), thank a lot telah datang, di sela-sela kesibukannya.

Kang Supriadi, sahabat ku di kemenag, terima kasih sudah hadir.

Dr. Dadang, Trisakti.

Dr. Yaya Sudarya, Mecu Buana.

Dr. Rusdah, Budi Luhur.

Dr. Syarif dan Dr. Nurbo, UAI.

Pak Anto Prabowo, terima kasih sudah hadir.

Pak H. Agus Hariyanto dan Bu Hj. Ernauli Girsang, terima kasih sudah hadir.

Teman-teman saat saya bersekolah dari tingkat sekolah dasar hingga studi di S3.

Teman-teman SD saya, Bro Agus, Cecep, Adang, terima kasih telah hadir.

Sahabat saya di S1, Andi, terima kasih Bro udah datang, jauh-jauh dari Semarang.

Anggota member RIG Q&DS BINUS University, tetap semangat berkreasi dan meneliti

Seluruh mahasiswa-mahasiswi saya, yang sangat saya cintai dan saya banggakan, terima kasih telah datang.

Almarhumah Mamih dan Almarhum Papih atas segala ilmu dan nasihatnya, mudah-mudahan akan menjadi penerang kubur dan amal jariah yang tidak akan pernah putus bagi Mamih papih. Aamiin. Mamih dengan ketulusan dan kesabaran tingkat tingginya. Terima kasih. Papih ini pun, mungkin dari 10 tahun lalu, sampai akhir hayatnya, jika kita bertemu selalu bertanya, "kapan jadi Profesor?" Sekarang saya bisa jawabnya, "hari ini Pih".

Ibu Mertua, Almarhumah Ibu Hj. Teti Susilawati. Terima kasih Mah.

Bapak Mertua, Bapak H. Cecep Fahrudin, terima kasih Abah, semoga panjang umur dan sehat selalu. Maaf, beliau tidak bisa hadir, karena sedang sakit.

Istri saya, Shinta Rahmawati, dan kedua anak Diarra dan Reza. Terima kasih atas kesabaran dan pengertiannya selama ini. Diarra ini sedang mengambil program profesi Arsitektur di BINUS.

Teteh-tetah semua, Ibu Dewan, seperti itu biasanya kita menyebutnya, dr. Rinrin Merinova, Ibu Hanny Hanuralina Nur, S.E., Dra. Vinni Savitri, terima kasih atas dukungan dan doanya, kalian semua telah berhasil menggantikan sosok orang tua kami. Semoga sehat selalu.

Kakak Ipar, Mayjen, Dr. H. Taufik Hidayat, S.H., M.H., yang telah banyak memberikan teladan tentang disiplin, keteguhan, dan integritas.

Kakak Ipar Almarhum, Mayor Wishnoe Santoso S.Si.

Kakak Ipar, Prof. Perdana Wahyu, Mas Au bisa memanggil, dan juga Erni, terima kasih atas diskusi-diskusinya yang sangat inspiratif.

Kepada para keponakan Cea, Mayor Inf. Hastu, Devay, Caca, Ica, Dr. Apit, Gamal, Ramadhan, Rama, Ibad, Aolan, Daffa, Faza, Apita, Ipa, Biang, Shaka, Nasya, Shabi. Cucu-cucu: Alea dan Babby Archi. Adik-adik ipar: Almarhumah Evi, Asep, Abang Juni, Heni, Cynthia, Hendra (terima kasih sudah hadir on site), Rita, dan Fey, saya haturkan terima kasih atas keceriaan dan semangat yang selalu menyertai keluarga besar ini.

Saudara-saudara saya dari Cikampek dan Karawang. Mang Dedi, Bi Yati, Teh Iis (Teh Iis ini yang selalu mengantar dan mengambilkan raport ketika di TK dan SD), A Asep, Teh Euis, Teh Ade, Teh Dede, Yani, A Cecep, Heryana, dan semuanya. Terima kasih telah datang onsite.

Semua keluarga dari Bandung, Wawan, Wida, Faghira, Wiwik. Terima kasih sudah datang onsite.

Semua keluarga Enoh Badri Cikampek (Yani, Silva, dll)

Koh Acen, direktur DTGP, terima kasih telah hadir Koh, sehat selalu.

Rekan-rekan dari kolega akademik, serta pada Bapak dan Ibu semua, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang berkenan hadir di hari ini.

Saya akhiri orasi saya dengan mengucap alhamdulillah waa syukurillah, Wassalammu'alaikum wr, wb.

Referensi

- Aleron, B., Gunawan, I., Utama, D. N. (2024). Virtual Teak Tree Computational Model for Envisaging the Contribution by Using Functional-Structural Plant Modelling. *Journal of Computer Science*, 20 (8), pp. 850 – 857.
- Aleron, B., Utama, D. N. (2025). Teak trees computational modelling to measure environmental contribution using functional-structural plant modelling. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 28 (1-3), pp. 141 – 159.
- Box, G. (1976). Science and stastistics. *J. Am. Stat. Assoc.* 71 (356), pp. 791–799.
- Gunawan, A. P., Utama, D. N. (2024). Decision support model to assess pesticide safeness toward environment. *Environmental Analysis Health and Toxicology*, 39 (1).
- Gunawan, I., Utama, D. N. (2024). Computational Modelling of Tectona Grandis for Economic Investment Decision. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 12 (1), pp. 819 – 828.
- International Energy Agency (IEA). (2022). Data Centres and Data Transmission Networks. Paris: IEA.
- Jones, N. (2018). How to stop data centres from gobbling up the world's electricity. *Nature*, 561, 163–166.
- Kant, R. (2012). Textile dyeing industry an environmental hazard. *Natural Science*, 4(1), 22–26.
- Strubell, E., Ganesh, A., & McCallum, A. (2019). Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 3645–3650.
- Utama, D. N., Ferina, A. K. (2024). An Object-Oriented Fuzzy Decision Model for Determining the Fittest Depot to React a Natural Disaster Emergency. *TEMSCON-ASPAC 2024 - IEEE Technology and Engineering Management Conference - Asia Pacific*.
- Utama, D. N., Gunawan, I. (2023). An Object Driven Model of Above-Land Merkus Pine Tree for Quantifying the Commercial Contribution with Functional-Structural Plant Modeling. *IEEE Access*, 11, pp. 138675 - 138686.

Utama, D. N., Jabar, B. A. (2025). An Object Driven Decision Model for Quantifying the Virtual Merkus Pine Tree's Environment Contribution. *HighTech and Innovation Journal*, 6 (2), pp. 650 – 661.