

Pengembangan Model Proyeksi Fiskal Berbasis Python untuk Mendukung Perencanaan Pembangunan Indonesia 2045

Development of a Python-Based Fiscal Projection Model to Support Indonesia's Development Planning for 2045

Muhammad Rijal^{1,*}; Nurul Istiqamah²; Firman Aziz³

^{1,2} Institut Teknologi dan Bisnis Nobel Indonesia, Makassar, 90221, Indonesia

³ Universitas Pancasakti, Makassar 90121, Indonesia

¹ rijal2303@gmail.com; ² nurlistiqamah127@gmail.com; ³ firman.aziz@unpacti.ac.id

* Corresponding author

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan model proyeksi fiskal terintegrasi berbasis Python untuk mengevaluasi keberlanjutan kebijakan fiskal Indonesia dalam mencapai target pembangunan jangka panjang menuju Indonesia 2045. Secara khusus, penelitian ini memiliki tiga tujuan utama: (1) mengembangkan model proyeksi fiskal terintegrasi berbasis Python yang memadukan data historis dan target pembangunan 2045, (2) menganalisis tiga skenario kebijakan fiskal melalui pendekatan simulasi deterministik untuk menilai kemampuan Indonesia mencapai sasaran pembangunan, dan (3) menyusun rekomendasi kebijakan berbasis hasil simulasi guna menjaga sustainability fiskal jangka panjang sesuai hasil data latih pengelolaan fiskal. Model dibangun dengan memanfaatkan data fiskal historis resmi dari Badan Pusat Statistik (2019–2024), yang kemudian direkayasa menjadi rasio fiskal utama sebelum digunakan dalam proses simulasi. Tiga skenario kebijakan, Fiscal Constrained, Balanced Reform, dan Transformational dievaluasi untuk menilai interaksi antara pertumbuhan ekonomi, kapasitas fiskal, dan indikator pembangunan. Hasil penelitian menunjukkan adanya trade-off yang signifikan antara akselerasi pertumbuhan ekonomi dan stabilitas fiskal jangka panjang. Meskipun skenario Transformational mampu meningkatkan GDP per kapita hingga melewati ambang negara maju, seluruh skenario tidak memenuhi batas aman defisit, sehingga status negara maju belum dapat dicapai pada tahun 2045. Temuan tersebut menegaskan bahwa keberhasilan menuju Indonesia 2045 memerlukan pendekatan kebijakan terintegrasi yang mengkombinasikan perluasan basis pajak, efisiensi belanja, dan investasi strategis dalam pembangunan manusia.

Kata Kunci: model fiskal, Python, simulasi kebijakan, Indonesia 2045, keberlanjutan fiskal, trade-off

Abstract

This study develops an integrated Python-based fiscal projection model to evaluate the sustainability of Indonesia's fiscal policy in achieving long-term development targets towards Indonesia 2045. Specifically, this study has three main objectives: (1) to develop an integrated Python-based fiscal projection model that combines historical data and 2045 development targets, (2) analyze three fiscal policy scenarios through a deterministic simulation approach to assess Indonesia's ability to achieve development goals, and (3) formulate policy recommendations based on simulation results to maintain long-term fiscal sustainability in accordance with fiscal management training data results. The model was built using official historical fiscal data from the Central Statistics Agency (2019–2024), which was then engineered into key fiscal ratios before being used in the simulation process. Three policy scenarios, Fiscal Constrained, Balanced Reform, and Transformational, were evaluated to assess the interaction between economic growth, fiscal capacity, and development indicators. The results of the study show a significant trade-off between accelerating economic growth and long-term fiscal stability. Although the Transformational scenario is capable of increasing GDP per capita to exceed the threshold of a developed country, none of the scenarios meet the safe deficit limit, meaning that developed country status cannot be achieved by 2045. These findings confirm that success in achieving Indonesia 2045 requires an integrated policy approach that combines tax base expansion, spending efficiency, and strategic investment in human development.

Keywords: fiscal model, Python, policy simulation, Indonesia 2045, fiscal sustainability, trade-off

Pendahuluan

Kebijakan fiskal memainkan peran penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi dan pembangunan berkelanjutan, khususnya bagi Indonesia yang menargetkan pencapaian status negara maju pada tahun 2045. Studi terbaru oleh World Bank [1] menunjukkan bahwa negara-negara berkembang memerlukan pendekatan komprehensif dalam mengintegrasikan kebijakan fiskal dengan agenda pembangunan jangka panjang. Lebih lanjut, penelitian IMF

[2] mengungkapkan bahwa keberhasilan transformasi ekonomi negara emerging economy sangat bergantung pada kemampuan merancang kebijakan fiskal yang adaptif dan berkelanjutan.

Proyeksi fiskal jangka panjang memiliki peran strategis dalam mendukung perencanaan pembangunan nasional, terutama dalam konteks pencapaian target Visi Indonesia 2045. Dokumen BAPENAS tentang Ringkasan Eksekutif Visi Indonesia 2045 [3] menegaskan bahwa Indonesia menargetkan menjadi negara berpendapatan tinggi dengan struktur ekonomi modern, peningkatan produktivitas, dan ketahanan fiskal yang kuat sebagai prasyarat utama pembangunan jangka panjang. RPJPN 2025–2045 [3] juga menekankan bahwa keberhasilan transformasi menuju negara maju memerlukan konsistensi kebijakan fiskal, peningkatan kapasitas penerimaan negara, kualitas belanja yang lebih efektif, serta penguatan ruang fiskal untuk mendukung percepatan pembangunan. Oleh karena itu, diperlukan model proyeksi fiskal yang mampu mengintegrasikan data aktual, skenario kebijakan, serta indikator pembangunan untuk memberikan gambaran kuantitatif mengenai kemampuan fiskal Indonesia dalam mencapai target jangka panjang tersebut. Model deterministik berbasis Python menjadi relevan karena bersifat transparan, mudah direplikasi, dan sesuai untuk analisis berbasis data dalam mendukung kebutuhan perencanaan jangka panjang pemerintah.

Meskipun berbagai lembaga internasional seperti IMF, World Bank, dan OECD telah mengembangkan model makro-fiskal berskala besar, studi yang mengintegrasikan data fiskal aktual Indonesia dengan target pembangunan 2045 ke dalam framework komputasional terbuka masih sangat terbatas. Literatur yang ada umumnya berfokus pada proyeksi makroekonomi tingkat tinggi tanpa menghubungkan langsung variabel fiskal dengan indikator pembangunan jangka panjang. Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menghadirkan model Python terintegrasi yang lebih adaptif dan spesifik untuk konteks Indonesia, sekaligus memberikan kontribusi metodologis melalui perumusan *development score* berbasis indikator fiskal dan pembangunan.

Perencanaan pembangunan jangka panjang Indonesia menuju Visi Indonesia 2045 memerlukan kerangka analitik yang mampu mengaitkan kapasitas fiskal dengan target pembangunan sosial-ekonomi jangka panjang. Dokumen Ringkasan Eksekutif Visi Indonesia 2045 [4] menegaskan target negara berpendapatan tinggi, peningkatan kualitas SDM, dan penguatan ketahanan fiskal sebagai prasyarat utama pencapaian visi tersebut. Oleh karena itu penelitian ini akan membuat model proyeksi fiskal yang mengintegrasikan data fiskal aktual, skenario kebijakan, dan indikator pembangunan dengan mengembangkan model simulasi fiskal terintegrasi menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan library analitik termasuk pandas untuk manipulasi data, numpy untuk komputasi numerik, dan matplotlib untuk visualisasi. Pendekatan ini sejalan dengan studi [5] yang menekankan pentingnya penggunaan computational tools dalam analisis kebijakan fiskal. Menurut [6], integrasi antara kemampuan komputasi modern dengan analisis kebijakan fiskal dapat meningkatkan akurasi proyeksi dan efektivitas perumusan kebijakan.

Model yang dikembangkan menggunakan pendekatan simulasi deterministik dengan tiga skenario kebijakan yang berbeda, mengacu pada framework scenario analysis yang dikemukakan [7]. Implementasi model dilakukan melalui class-based design yang memungkinkan integrasi data fiskal historis BPS 2019-2024 [8] dengan proyeksi pembangunan jangka panjang. Pendekatan ini didukung oleh [9] yang menyatakan bahwa struktur berbasis kelas (class-based) meningkatkan modularitas dan kemudahan pemeliharaan model simulasi.

Sebagai dasar perhitungan, penelitian ini menggunakan data resmi dari lembaga pemerintah yang memiliki otoritas statistik dan fiskal nasional [8]. Data makroekonomi seperti Produk Domestik Bruto (PDB), pertumbuhan ekonomi, serta komponen penerimaan dan belanja negara merujuk pada publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Keuangan (Kemenkeu), termasuk APBN, Laporan Realisasi APBN, serta Statistik Keuangan Pemerintah. Sumber tersebut menyediakan data yang telah melalui proses verifikasi metodologis dan validasi internal, sehingga secara akademik dapat dipertanggungjawabkan. Penggunaan data resmi ini memastikan bahwa seluruh simulasi dan proyeksi model memiliki dasar numerik yang sah serta konsisten dengan kondisi fiskal Indonesia yang sebenarnya.

Berdasarkan studi [10], pendekatan simulasi deterministik efektif untuk memproyeksikan interaksi variabel fiskal dan indikator pembangunan dalam kondisi parameter yang terdefinisi dengan jelas. Model ini menghitung *development score* terintegrasi yang mempertimbangkan GDP per kapita, IPM, dan struktur ekonomi, mengadopsi konsep yang dikembangkan oleh [11]. Penelitian dari [12] menunjukkan bahwa pendekatan terintegrasi dalam pengukuran kemajuan pembangunan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif dibandingkan indikator tradisional.

Studi oleh [13] mengonfirmasi bahwa keberhasilan konsolidasi fiskal sangat bergantung pada kualitas desain kebijakan dan konsistensi implementasi. Sementara itu, penelitian dari [14] menekankan pentingnya mempertimbangkan aspek pembangunan manusia dalam perencanaan fiskal jangka panjang. Hal ini sejalan dengan

temuan [15] yang menyoroti perlunya pendekatan holistik dalam merancang kebijakan fiskal untuk mendukung transformasi ekonomi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi data fiskal aktual dengan target pembangunan dalam framework komputasional yang terpadu, sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian IMF [16] mengenai integrated policy framework untuk emerging economies. Inovasi metodologis yang ditawarkan meliputi pengembangan metrik perkembangan terintegrasi yang memadukan indikator fiskal dan pembangunan, serta implementasi mekanisme simulasi yang memungkinkan evaluasi berbagai alternatif kebijakan secara sistematis.

Menurut penelitian terbaru [17], pendekatan berbasis simulasi dapat membantu mengidentifikasi trade-off antara target fiskal dan tujuan pembangunan. Sementara itu, studi OECD [18] menunjukkan bahwa alat analisis kebijakan yang terkomputerisasi dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan di sektor publik. Penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan metodologis yang diidentifikasi dalam literatur melalui pengembangan framework komputasional yang spesifik untuk konteks Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah: (1) Mengembangkan model proyeksi fiskal terintegrasi berbasis Python yang memadukan data historis dan target pembangunan 2045 (2) Menganalisis tiga skenario kebijakan fiskal dalam mencapai target pembangunan 2045 melalui pendekatan simulasi deterministik (3) Memberikan rekomendasi kebijakan berbasis simulasi untuk menjaga sustainability fiskal jangka panjang, dengan mempertimbangkan temuan dari studi-studi terkini mengenai best practices dalam pengelolaan fiskal.

Metode

A. Sumber Data dan Verifikasi

Data historis fiskal (2019–2024) diambil dari publikasi resmi [8] Badan Pusat Statistik (BPS). Untuk konversi GDP per kapita ke USD digunakan asumsi kurs IDR 15,000/USD dan populasi dasar 278 juta seperti yang diimplikasikan dalam kode.

B. Model Matematis dan Mekanisme Python

1. Pertumbuhan GDP per kapita (USD): $GDP_{pc,t} = GDP_{pc,t-1} \times (1 + g_t)$
2. Perubahan HDI: $HDI_t = HDI_{t-1} + 0.005 (1 + e_t)$
3. Struktur ekonomi (industry share): $ES_t = \min(95, ES_{t-1} + 0.3)$
4. Rasio pajak terhadap PDB (Tax Ratio): $TR_t = \min(15, TR_{t-1} + \Delta TR_t)$
5. Rasio pengeluaran terhadap PDB: $ER_t = ER_{t-1} \times (1 + 0.8 g_t)$
6. Net lending / borrowing (defisit)- perbaikan akibat reformasi pajak: $NLB_t = \min(D^*, NLB_{t-1} + 10 \times \Delta TR_t)$
(dengan D^* = deficit_target skenario, konstanta 10 sesuai asumsi kode: setiap 1 %-point reformasi \rightarrow 10 T improvement)
7. Development Score (composite index): $DS_t = 0.4 \cdot \min\left(\frac{GDP_{pc,t}}{13000}, 1\right) + 0.3 \cdot \min\left(\frac{HDI_t}{0.800}, 1\right) + 0.3 \cdot \min\left(\frac{ES_t}{60}, 1\right)$

Keterangan: batasan (min) dan ambang nilai (13,000 USD, HDI 0.800, ES 60) mengikuti implementasi kode dan diperlakukan sebagai operational thresholds untuk penentuan status negara maju. Penelitian ini menggunakan pendekatan pemodelan simulasi komputasional untuk menganalisis integrasi kebijakan fiskal dan tujuan pembangunan Indonesia menuju 2045. Model dikembangkan berbasis Python dengan mengintegrasikan data fiskal historis BPS periode 2019-2024 [8] dan proyeksi jangka panjang hingga 2045 sesuai[4]. Kerangka pemodelan dirancang menggunakan arsitektur berorientasi objek melalui kelas IntegratedIndonesia2045 yang berfungsi sebagai integrator data fiskal aktual dengan parameter pembangunan.

Tabel 1. Spesifikasi Teknis Model

<i>Komponen Model</i>	<i>Spesifikasi</i>
Bahasa Pemrograman	Python 3.x
Library Utama	pandas, numpy, matplotlib
Arsitektur Model	Class-based Design
Jenis Simulasi	Deterministic Projection
Periode Proyeksi	2024-2045 (21 tahun)
Mekanisme Update	Annual Recursive Updating

Sumber data utama penelitian berasal dari [8] publikasi resmi Badan Pusat Statistik yang mencakup variabel makroekonomi seperti PDB nominal, variabel pendapatan negara meliputi pajak produksi-impor dan pajak pendapatan, variabel pengeluaran pemerintah termasuk konsumsi pemerintah dan belanja modal, serta variabel fiskal utama seperti net lending/borrowing dan tabungan bruto. Data historis ini kemudian dilakukan feature engineering untuk menghasilkan rasio-rasio fiskal kritis seperti rasio pajak terhadap PDB dan rasio pengeluaran terhadap PDB.

Tabel 2. Data Historis Fiskal Indonesia 2019-2024

<i>Tahun</i>	<i>PDB (Miliar Rp)</i>	<i>Pajak Pendapatan (Miliar Rp)</i>	<i>Pengeluaran Konsumsi (Miliar Rp)</i>	<i>Net Lending/Borrowing (Miliar Rp)</i>	<i>Rasio Pajak/PDB (%)</i>	<i>Rasio Pengeluaran/PDB (%)</i>
2019	15,833,000	817,932	1,394,615	-260,268	10.01	8.81
2020	15,443,000	645,695	1,491,172	-955,260	8.72	9.66
2021	16,977,000	747,221	1,569,830	-748,050	9.1	9.25
2022	19,588,000	1,051,682	1,505,008	-440,376	10.36	7.68
2023	20,892,000	1,115,717	1,557,496	-317,933	10.35	7.45
2024	22,139,000	1,120,915	1,711,551	-586,127	9.95	7.73

Teknik analisis yang diterapkan adalah simulasi deterministik dengan tiga skenario kebijakan yang berbeda. Skenario pertama adalah Fiscal Constrained dengan pertumbuhan ekonomi 4,5% dan reformasi fiskal bertahap sebesar 0,5% point per tahun, skenario kedua Balanced Reform dengan pertumbuhan 5,5% dan reformasi moderat 1,0% point per tahun, serta skenario ketiga Transformational dengan pertumbuhan 6,5% dan reformasi agresif 1,5% point per tahun.

Setiap skenario juga memiliki parameter khusus untuk pertumbuhan investasi, pertumbuhan anggaran pendidikan, dan target defisit fiskal. Mekanisme simulasi menggunakan pendekatan pembaruan rekursif tahunan dimana variabel development dan fiskal diperbarui secara berurutan berdasarkan parameter skenario. Variabel development yang diperbarui meliputi GDP per kapita, Indeks Pembangunan Manusia, struktur ekonomi, tingkat investasi, anggaran pendidikan, adopsi teknologi, dan kualitas infrastruktur. Variabel fiskal yang diperbarui mencakup rasio pajak terhadap PDB, rasio pengeluaran terhadap PDB, dan posisi defisit fiskal. Model ini mengimplementasikan batasan-batasan realistis seperti rasio pajak maksimal 15% dan anggaran pendidikan maksimal 6% dari PDB. Evaluasi perkembangan negara dilakukan melalui fungsi `calculate_development_metrics` yang menghitung skor perkembangan berdasarkan tiga indikator utama dengan pembobotan 40% untuk GDP per kapita, 30% untuk HDI, dan 30% untuk struktur ekonomi. Threshold yang digunakan mengacu pada standar negara maju dengan GDP per kapita USD 13.000, HDI 0,800, dan kontribusi industri minimal 60%. Status negara maju hanya dicapai ketika semua kriteria terpenuhi termasuk constraint fiskal dengan defisit tidak melebihi 100 triliun rupiah.

Validasi model dilakukan melalui backtesting terhadap data historis dan analisis konsistensi hasil proyeksi. Model juga dilengkapi dengan sistem visualisasi komprehensif yang menampilkan enam plot analisis terintegrasi meliputi perkembangan GDP per kapita, trend defisit fiskal, rasio pajak dan pengeluaran, fiscal gap, development score, serta investasi dan pendidikan. Keunggulan model ini terletak pada kemampuannya menghubungkan constraint fiskal dengan tujuan pembangunan dalam satu kerangka terpadu, sehingga dapat menjadi alat simulasi kebijakan yang efektif untuk perencanaan jangka menengah dan panjang.

C. Skenario Kebijakan - Justifikasi & Sumber

Parameter skenario meliputi `gdp_growth` (4.5%, 5.5%, 6.5%), `tax_reform_impact` (0.5, 1.0, 1.5 persen-point), dan `deficit_target` (-400, -300, -200 triliun) dipilih untuk merepresentasikan variasi kebijakan yang masih berada dalam rentang praktik fiskal Indonesia dan standar perencanaan makro. Setiap nilai menggambarkan trade-off yang umum digunakan dalam analisis kebijakan, skenario pertumbuhan moderat dengan konsolidasi ketat, skenario seimbang, dan skenario akseleratif dengan reformasi lebih agresif. Batas atas (upper-bounds) seperti rasio pajak maksimum 15% PDB atau alokasi pendidikan maksimum 6% PDB digunakan sebagai pembatas teknis yang banyak muncul dalam dokumen perencanaan nasional [3] (misal RPJPN) dan referensi kebijakan fiskal internasional. Batas ini tidak dimaksudkan sebagai proyeksi, tetapi sebagai limit normatif untuk menjaga simulasi tetap realistis. Seluruh asumsi dan dasar pemilihan parameter dijelaskan secara lengkap dalam Lampiran A [8] rujukan kebijakan yang mendasari angka skenario

Hasil dan Diskusi

A. Pengembangan Model Proyeksi Fiskal Terintegrasi Berbasis Python

Berdasarkan tujuan penelitian pertama, telah berhasil dikembangkan model proyeksi fiskal terintegrasi menggunakan Python yang memadukan data historis BPS 2019-2024 dengan target pembangunan 2045. Model ini diimplementasikan melalui integrasi data fiskal aktual dengan parameter pembangunan dalam framework komputasional terpadu. Hasil implementasi menunjukkan model mampu memproyeksikan variabel fiskal dan indikator pembangunan secara simultan, dengan fitur utama meliputi mekanisme pembaruan tahunan, kalkulasi development score terintegrasi, dan visualisasi komprehensif melalui enam plot analisis. (1) GDP per kapita vs beban fiskal, (2) Reformasi fiskal - pajak vs pengeluaran, (3) skor perkembangan dengan constraint fiskal, (4) Konsolidasi fiskal - trend defisit, (5) Analisis fiskal gap, (6) investasi & pendidikan - skenario seimbang

Tabel 3. GDP per kapita vs beban fiskal

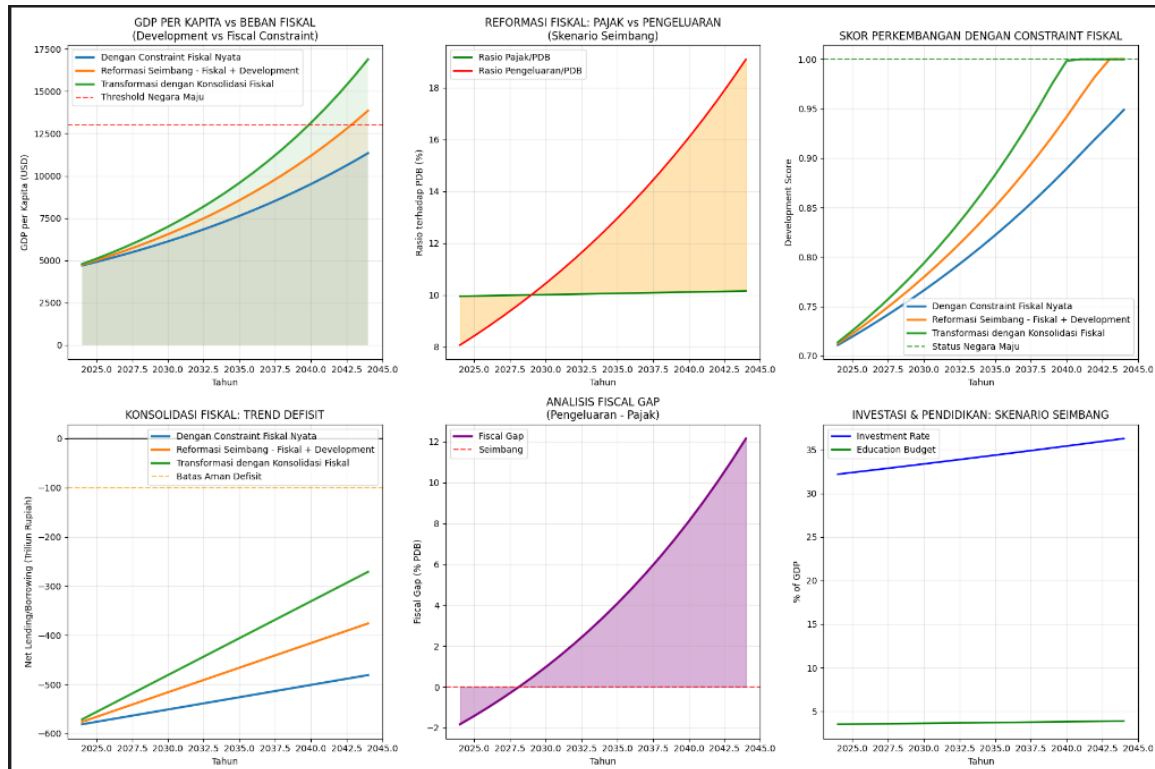
<i>Skenario</i>	<i>GDP per Kapita 2024 (USD)</i>	<i>GDP per Kapita 2045 (USD)</i>	<i>Defisit 2024 (Triliun Rp)</i>	<i>Defisit 2045 (Triliun Rp)</i>
Fiscal Constrained	4,500	11,341	-586.1	-481
Balanced Reform	4,500	13,852	-586.1	-376
Transformational	4,500	16,887	-586.1	-271
Threshold Negara Maju	-	13,000	-	-100

B. Analisis Tiga Skenario Kebijakan Fiskal

Berdasarkan tujuan penelitian kedua, analisis tiga skenario kebijakan melalui pendekatan simulasi deterministik menghasilkan temuan kritis. Skenario Fiscal Constrained (pertumbuhan 4.5%) mencapai GDP per kapita \$11.341 dengan defisit Rp 481 triliun, Skenario Balanced Reform (pertumbuhan 5.5%) mencapai \$13.852 dengan defisit Rp 376 triliun, dan Skenario Transformational (pertumbuhan 6.5%) mencapai \$16.887 dengan defisit Rp 271 triliun. Meskipun skenario Transformasional berhasil melampaui target GDP per kapita negara maju (\$13.000), seluruh skenario gagal mencapai status negara maju karena constraint defisit fiskal yang melebihi batas aman Rp 100 triliun.

C. Rekomendasi Kebijakan Berbasis Simulasi untuk Sustainability Fiskal

Berdasarkan tujuan penelitian ketiga, hasil simulasi menghasilkan rekomendasi kebijakan prioritas untuk menjaga sustainability fiskal jangka panjang. Rekomendasi utama meliputi: (1) reformasi fiskal melalui tax base expansion (rasio pajak/PDB 9.9% → 13%) dan efisiensi belanja pemerintah 15% (2) investasi strategis dalam human capital (pendidikan 6% GDP + kesehatan 3% GDP) dan infrastruktur digital serta (3) pendekatan bertahap melalui phased reforms 2024-2045 yang memadukan konsolidasi fiskal dengan akselerasi pembangunan, dengan tetap mempertahankan defisit di bawah 3% PDB setelah 2035.



Gambar 1. Grafik Kebijakan Fiskal berdasarkan Model yang dibuat

- GDP PER KAPITA vs BEBAN FISKAL, Grafik ini membandingkan perkembangan pendapatan per kapita dengan keterbatasan anggaran (fiscal constraint) di bawah berbagai skenario.
- KONSOLIDASI FISKAL: TREND DEFISIT, Menunjukkan tren defisit anggaran. Garis "Batas Aman Defisit" menandai level defisit yang dianggap aman.
- REFORMASI FISKAL: PAJAK vs PENGELUARAN, Membandingkan rasio pajak terhadap PDB dan rasio pengeluaran terhadap PDB dalam skenario yang seimbang.
- ANALISIS FISCAL GAP, Menunjukkan kesenjangan fiskal, yaitu selisih antara pengeluaran dan pendapatan pajak (dalam % PDB).
- SKOR PERKEMBANGAN DENGAN CONSTRAINT FISKAL, Mengukur "skor pembangunan" dan "tingkat pembangunan" yang dapat dicapai di bawah batasan fiskal yang berbeda.
- INVESTASI & PENDIDIKAN: SKENARIO SEIMBANG, Menunjukkan proporsi anggaran untuk investasi dan pendidikan dalam skenario kebijakan yang seimbang.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, ketiga tujuan telah berhasil dicapai melalui pengembangan model proyeksi fiskal terintegrasi berbasis Python yang memadukan data historis dan target pembangunan 2045, analisis tiga skenario kebijakan fiskal yang menunjukkan trade-off antara pertumbuhan ekonomi dan sustainability fiskal, serta rekomendasi kebijakan berbasis simulasi untuk menjaga keberlanjutan fiskal jangka panjang. Pencapaian target Indonesia 2045 memerlukan integrasi yang hati-hati antara kebijakan fiskal yang aman dan strategi pembangunan yang ambisius, dengan tetap memperhatikan prinsip keberlanjutan dalam pengelolaan ekonomi makro, dimana hasil simulasi mengkonfirmasi bahwa tanpa pendekatan terintegrasi yang memadukan disiplin fiskal dan akselerasi pembangunan, target status negara maju akan sulit tercapai meskipun pertumbuhan ekonomi dapat ditingkatkan

Daftar Pustaka

- [1] "Open Knowledge Repository." Accessed: Nov. 15, 2025. [Online]. Available: <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/2b2233a0-bfeb-5ab8-bd54-11f90ed74da4>

- [2] “Economic Diversification in Developing Countries – Lessons from Country Experiences with Broad-Based and Industrial Policies in: Departmental Papers Volume 2024 Issue 006 (2024).” Accessed: Nov. 15, 2025. [Online]. Available: <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/087/2024/006/article-A001-en.xml>
- [3] “Kementerian PPN/Bappenas.” Accessed: Nov. 23, 2025. [Online]. Available: https://perpustakaan.bappenas.go.id/e-library/file_upload/koleksi/migrasi-data-publikasi/file/Policy_Paper/Ringkasan%20Eksekutif%20Visi%20Indonesia%202045_Final.pdf
- [4] “Pencarian Data | Kementerian PPN/Bappenas.” Accessed: Nov. 23, 2025. [Online]. Available: <https://www.bappenas.go.id/pencarian-data?keyword=Ringkasan+Eksekutif+Visi+Indonesia+2045+>
- [5] J. Cimadomo, “Real-Time Data and Fiscal Policy Analysis: A Survey of the Literature,” *Journal of Economic Surveys*, vol. 30, no. 2, pp. 302–326, 2016, doi: 10.1111/joes.12099.
- [6] A. D. K. M. Vasuki*, “PREDICTIVE ANALYTICS AND ITS INTEGRATION WITH MATHEMATICAL MODELING IN ENHANCING THE EFFICIENCY OF GOVERNMENT SPENDING AND FISCAL POLICIES,” June 2025, doi: 10.5281/ZENODO.15749209.
- [7] R. Sianturi, “The Stochastic Model for Queue Simulation,” *Bulletin of Pedagogical Research*, vol. 5, no. 1, pp. 22–36, Feb. 2025, doi: 10.51278/bpr.v5i1.1747.
- [8] “Neraca Pemerintahan Umum Indonesia 2019-2024 - Badan Pusat Statistik Indonesia.” Accessed: Nov. 15, 2025. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/10/31/bf7ab1d818dfbdae33c0ee6a/neraca-pemerintahan-umum-indonesia-2019-2024.html>
- [9] M. A. Aditya, R. D. Mulyana, I. P. Eka, and S. R. Widiyanto, “Penggabungan Teknologi Untuk Analisa Data Berbasis Data Science,” 2020.
- [10] “4. Pillar III: Fiscal Risk Analysis and Management in: Fiscal Transparency Handbook (2018).” Accessed: Nov. 15, 2025. [Online]. Available: <https://www.elibrary.imf.org/display/book/9781484331859/ch04.xml>
- [11] OECD, *Rethinking Regional Attractiveness in the New Global Environment*. in OECD Regional Development Studies. OECD Publishing, 2023. doi: 10.1787/a9448db4-en.
- [12] “48852-ID-kajian-indikator-sustainable-development-goals.pdf.”
- [13] D. Tamara, N. Mutiarani, A. N. Jannah, and G. Sakinah, “IMPLIKASI KENAIKAN TARIF PPN 12% BAGI PRAKTIK MANAJEMEN PERPAJAKAN: STUDI KUALITATIF PADA SEKTOR BISNIS INDONESIA,” vol. 18, no. 12, 2025.
- [14] U. Kulsum and N. Yusuf, “Manajemen Kebijakan Fiskal dan Dampaknya terhadap Pembangunan Manusia di Negara Berkembang,” *Jurilma*, vol. 2, no. 1, pp. 67–73, June 2025, doi: 10.69533/ceyf9087.
- [15] S. Salman and M. Ikbal, “Analisis Efektivitas Kebijakan Efisiensi Anggaran: Ditinjau Dari Aspek Ekonomi,” *Journal of Economics Development Research*, vol. 1, no. 2, pp. 68–72, May 2025, doi: 10.71094/joeder.v1i2.99.
- [16] “Integrated Policy Framework,” IMF. Accessed: Nov. 15, 2025. [Online]. Available: <https://www.imf.org/en/topics/ipf-integrated-policy-framework>
- [17] I. B. Ridwan and S. Addo, “Multi-Objective Optimization in Business Analytics: Balancing Profitability, Risk Exposure, and Sustainability in Strategic Decision-Making,” *Int. J. Res. Publ. Rev.*, vol. 6, no. 5, pp. 89–111, May 2025, doi: 10.55248/gengpi.6.0525.1718.
- [18] “How artificial intelligence is accelerating the digital government journey: Governing with Artificial Intelligence,” OECD. Accessed: Nov. 15, 2025. [Online]. Available: https://www.oecd.org/en/publications/governing-with-artificial-intelligence_795de142-en/full-report/how-artificial-intelligence-is-accelerating-the-digital-government-journey_d9552dc7.html
- [19] rijalga, *rijalga/Pseudocode-Indonesia-2045-Jurnal*. (Nov. 30, 2025). Python. Accessed: Nov. 30, 2025. [Online]. Available: <https://github.com/rijalga/Pseudocode-Indonesia-2045-Jurnal>