

TRANSFORMASI ENERGI DI INDONESIA: TANTANGAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN ENERGI BARU DAN TERBARUKAN

Hellmy Fadhil Airlangga^{1*}

¹Teknik Instrumentasi Kilang, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Jl. Gajah Mada, Cepu, 58315

E-mail: hellmyfadhila@outlook.com

ABSTRAK

Transformasi energi di Indonesia merupakan langkah strategis untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan mempercepat transisi menuju sistem energi yang berkelanjutan. Ketergantungan tinggi pada bahan bakar fosil menyebabkan tantangan dalam menjaga ketahanan energi, stabilitas ekonomi, dan keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi aktual, arah kebijakan, serta tantangan dan peluang dalam pengembangan energi baru dan terbarukan (EBT) di Indonesia. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif dengan pendekatan *literatur review*, berdasarkan berbagai sumber ilmiah, laporan pemerintah, dan publikasi terbaru periode 2021–2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa meskipun realisasi bauran energi terbarukan masih jauh dari target 23% pada tahun 2025, pemerintah terus memperkuat kebijakan melalui KEN, RUEN, dan *road-map Net Zero Emission* 2060. Tantangan utama meliputi keterbatasan pendanaan, infrastruktur, dan integrasi kebijakan, namun peluang besar terbuka melalui dukungan regulasi, inovasi teknologi, dan kolaborasi multi-sektor. Kesimpulannya, percepatan transisi energi memerlukan sinergi kebijakan, investasi hijau, dan kesadaran publik yang berkelanjutan.

Kata kunci: Bauran Energi, Energi Baru dan Terbarukan, Kebijakan KEN-RUEN, *Net Zero Emission*, Pendanaan EBT, Transformasi Energi

1. PENDAHULUAN

Energi baru dan terbarukan (EBT) merupakan sumber energi yang berasal dari alam dan dapat diperbarui secara berkelanjutan, seperti tenaga surya, angin, air, panas bumi, dan biomassa [1]. Dalam konteks global, transisi menuju energi bersih menjadi isu strategis untuk menekan emisi karbon dan menjaga keberlanjutan lingkungan. Penggunaan energi fosil yang masif telah menyebabkan dampak serius seperti pencemaran udara, perubahan iklim, serta penurunan kualitas hidup masyarakat [2]. Oleh karena itu, banyak negara termasuk Indonesia mulai beralih ke energi bersih, yang tidak hanya menjadi solusi lingkungan tetapi juga peluang ekonomi melalui investasi hijau dan inovasi teknologi [3].

Namun di Indonesia, ketergantungan terhadap energi fosil masih sangat tinggi. Berdasarkan data Kementerian ESDM, kontribusi EBT dalam bauran energi nasional pada 2024 masih berada di bawah 15%, jauh dari target 23% yang ingin dicapai pada 2025. Meskipun pemerintah telah menetapkan Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), implementasi di lapangan masih terkendala oleh keterbatasan pendanaan, infrastruktur, dan kesiapan teknologi. Kondisi ini membuat pemerintah menyesuaikan kembali target bauran energi menjadi 17–20% pada 2025, yang menunjukkan bahwa percepatan transisi energi menghadapi tantangan yang tidak sederhana [4].

Tren capaian EBT dalam enam tahun terakhir juga memperlihatkan peningkatan yang berjalan lambat dan konsisten berada di bawah target tahunan. Data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menunjukkan bahwa realisasi bauran EBT hanya mencapai 8,65% pada 2018 dari target 11,6%, kemudian meningkat menjadi 9,25% pada 2019 (target 12,2%)

dan 10,94% pada 2020 (target 13,4%). Kenaikan serupa terjadi pada 2021 dengan capaian 11,83% dari target 14,5%, dan pada 2022 sebesar 11,86% dari target 15,7%. Hingga 2023, porsi EBT baru mencapai 13,21%, masih jauh dari target 17,9%. Rangkaian capaian ini menunjukkan adanya kesenjangan yang persisten antara target dan realisasi, menandakan perlunya kebijakan yang lebih adaptif dan responsif terhadap kondisi ekonomi, teknologi, serta dinamika pasar energi [5].

Pemerintah kini berupaya mempercepat transformasi energi melalui pembentukan Satuan Tugas (Satgas) Percepatan Hilirisasi dan Ketahanan Energi Nasional. Langkah ini diharapkan dapat memperkuat hilirisasi sektor energi, memperluas infrastruktur EBT, serta meningkatkan ketahanan energi jangka panjang [6]. Selain itu, potensi EBT di Indonesia sebenarnya sangat besar, seperti tenaga surya dengan potensi lebih dari 200 GWp dan panas bumi mencapai 23,9 GW. Namun, realisasi kapasitas terpasang baru sekitar 14,8 GW hingga 2024, menunjukkan kesenjangan besar antara potensi dan pemanfaatannya akibat hambatan investasi, birokrasi, serta rendahnya kesadaran publik terhadap pentingnya energi bersih. [7]

Berbagai penelitian terdahulu telah membahas dinamika transisi energi di Indonesia. Rehiara dkk menyoroti pentingnya sinergi antara kebijakan nasional dan daerah dalam implementasi RUEN dan RUED untuk mempercepat pengembangan energi terbarukan [8]. Sementara itu, Nurhidayanti juga menekankan bahwa keberhasilan transformasi energi tidak hanya bergantung pada kebijakan pemerintah, tetapi juga pada partisipasi aktif masyarakat dan peningkatan literasi energi [9]. Kajian terbaru oleh Wuryandani juga menambahkan bahwa transisi energi perlu diiringi reformasi struktural di sektor investasi dan perizinan agar proyek EBT lebih kompetitif dan menarik bagi investor. Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini hadir untuk memberikan analisis yang lebih komprehensif terhadap kondisi terkini transformasi energi di Indonesia. [4]

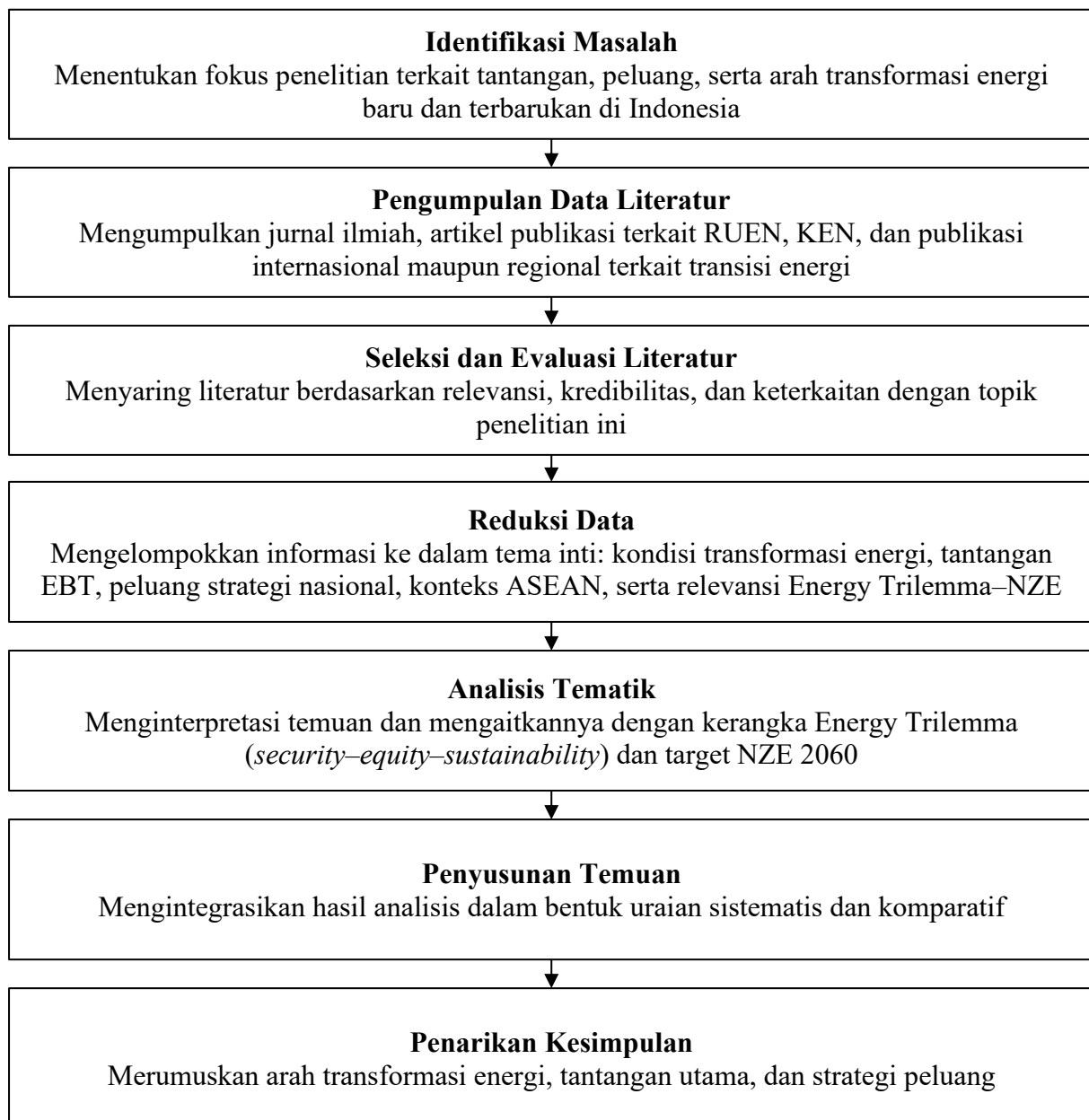
Urgensi penelitian ini terletak pada perlunya kajian mendalam terhadap perkembangan kebijakan, capaian, serta tantangan aktual dalam implementasi energi baru dan terbarukan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran terkini mengenai arah transisi energi nasional serta menawarkan rekomendasi strategis bagi pemerintah, pelaku industri, dan masyarakat dalam mempercepat pemanfaatan energi baru dan terbarukan menuju masa depan energi yang mandiri dan berkelanjutan.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode literatur *review* yang bertujuan untuk menganalisis dinamika, tantangan, dan peluang pengembangan energi baru dan terbarukan (EBT) di Indonesia berdasarkan sumber-sumber ilmiah dan kebijakan terkini. Data yang digunakan bersifat sekunder dan diperoleh dari berbagai literatur seperti jurnal nasional dan internasional dari tahun 2021–2025. Proses analisis dilakukan melalui tiga tahap, yaitu: (1) pengumpulan data dengan menyeleksi literatur relevan terkait transformasi energi dan kebijakan transisi EBT, (2) reduksi data dengan menyaring informasi berdasarkan relevansi terhadap tema penelitian dan (3) penarikan kesimpulan melalui interpretasi temuan yang dikaitkan dengan teori dan konteks kebijakan nasional. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman mendalam terhadap fenomena transisi energi secara konseptual dan empiris, serta menghasilkan gambaran komprehensif mengenai arah dan tantangan pengembangan EBT di Indonesia.

Untuk menjelaskan langkah-langkah analisis yang digunakan dalam penelitian ini, disusun suatu bagan alur yang menggambarkan proses kerja penelitian secara sistematis. Penyajian bagan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai alur berpikir serta meto-

dologi yang digunakan dalam mengkaji transformasi energi di Indonesia. Gambar 1 berikut bagan alur analisis penelitian yang digunakan:



Gambar 1. Bagan Alur Analisis Penelitian

3. PEMBAHASAN

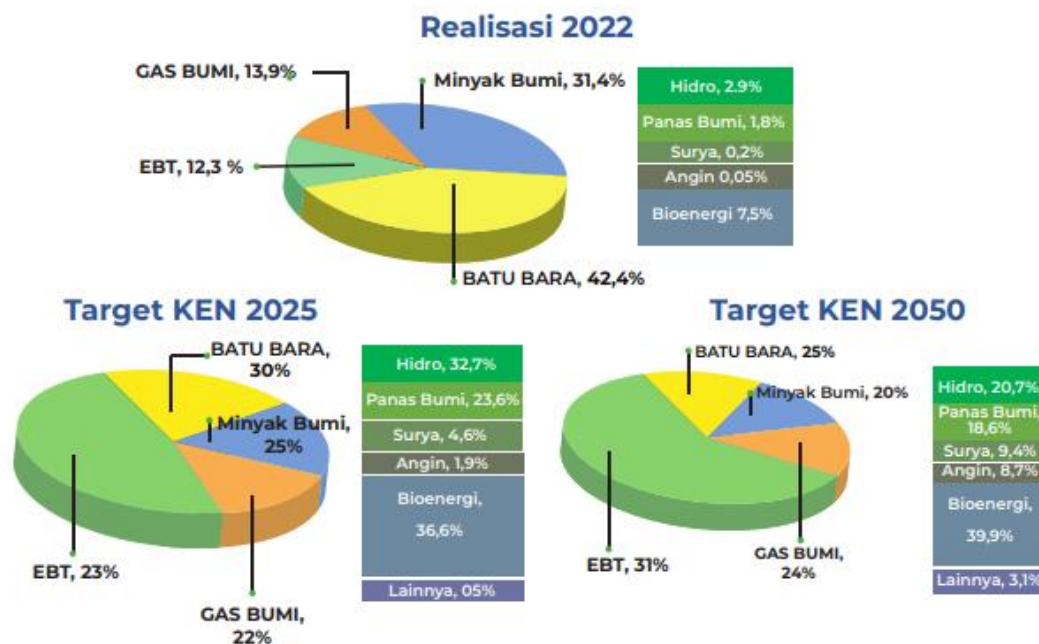
A. Kondisi dan Arah Transformasi Energi di Indonesia

Energi Baru dan Terbarukan (EBT) didefinisikan oleh *International Energy Agency (IEA)* sebagai energi yang berasal dari proses alam yang secara terus-menerus dapat diperbarui dan berkelanjutan tanpa harus menunggu waktu geologis seperti energi fosil. Berdasarkan penelitian Faisal menjelaskan bahwa EBT mencakup dua kategori utama sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007, yaitu energi baru yang bersumber dari teknologi energi yang belum digunakan secara massal seperti nuklir dan hidrogen, serta energi terbarukan,

yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui seperti matahari, angin, air, panas bumi, dan biomassa [10]. EBT memiliki keunggulan dalam hal keberlanjutan dan dampak lingkungan yang rendah, karena mampu mengurangi emisi karbon dan pencemaran udara yang ditimbulkan oleh bahan bakar fosil. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, EBT berperan penting dalam mendukung transisi menuju sistem energi hijau yang efisien dan ramah lingkungan, sejalan dengan target *Sustainable Development Goals* (SDGs) dan komitmen global terhadap *Net Zero Emission* (NZE) [1].

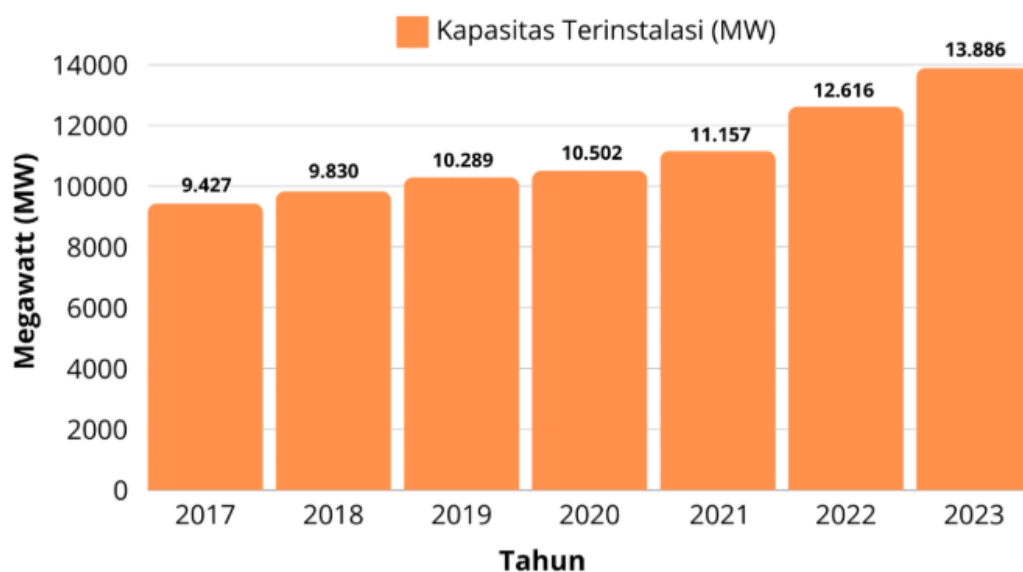
Transformasi energi di Indonesia merupakan bagian dari strategi nasional dalam mewujudkan kemandirian energi dan ketahanan nasional. Menurut penelitian Artami, arah kebijakan energi nasional (KEN) mencakup empat kebijakan utama, yaitu ketersediaan energi untuk kebutuhan nasional, prioritas pengembangan energi, pemanfaatan sumber daya energi nasional, dan cadangan energi nasional. Ketersediaan energi ditempuh melalui peningkatan produksi, pasokan, dan keandalan sistem distribusi. Prioritas pengembangan energi difokuskan untuk menyeimbangkan antara keekonomian, keamanan pasokan, dan pelestarian lingkungan melalui pemanfaatan sumber daya energi lokal dan energi terbarukan. Sementara itu, kebijakan pendukung dalam KEN meliputi konservasi energi, insentif investasi, pengembangan infrastruktur, penelitian teknologi energi, serta penguatan kelembagaan dan pendanaan energi hijau. Secara keseluruhan, kebijakan ini selaras dengan konsep *energy trilemma*, yaitu keseimbangan antara *energy security*, *energy equity*, dan *environmental sustainability* [7].

Berdasarkan Gambar 2, secara empiris realisasi penyediaan energi di Indonesia masih menghadapi tantangan besar untuk memenuhi target KEN. Berdasarkan *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia* (HEESI), realisasi bauran energi primer Indonesia pada tahun 2022 masih didominasi oleh energi fosil. Batubara menyumbang 42,4% dan minyak bumi 31,4%, sedangkan gas bumi 13,9% dan EBT hanya mencapai 12,3%. Angka ini jauh dari target KEN yang menetapkan 23% EBT pada 2025 dan 31% pada 2050 [6]. Kapasitas pembangkit listrik nasional pun masih tertinggal dari target 115 GW pada 2025, pada 2022 baru terealisasi 83,8 GW, dengan kapasitas pembangkit EBT sebesar 12,6 GW atau sekitar 28% dari target RUEN. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur, *oversupply* listrik di Jawa-Bali, serta harga listrik EBT yang belum kompetitif masih menjadi hambatan utama [7]. Tren capaian EBT dalam bauran energi juga menunjukkan pergerakan yang lambat. Berdasarkan data Kementerian ESDM, realisasi porsi EBT hanya mencapai 8,65% pada 2018, meningkat menjadi 9,25% (2019), 10,94% (2020), 11,83% (2021), dan 11,86% (2022). Hingga 2023, capaian mencapai 13,21%, masih jauh di bawah target tahunan 17,9%. Ketidaksesuaian antara target dan realisasi ini mendorong pemerintah untuk menyesuaikan kembali sasaran bauran energi menjadi 17–20% pada 2025 [4].



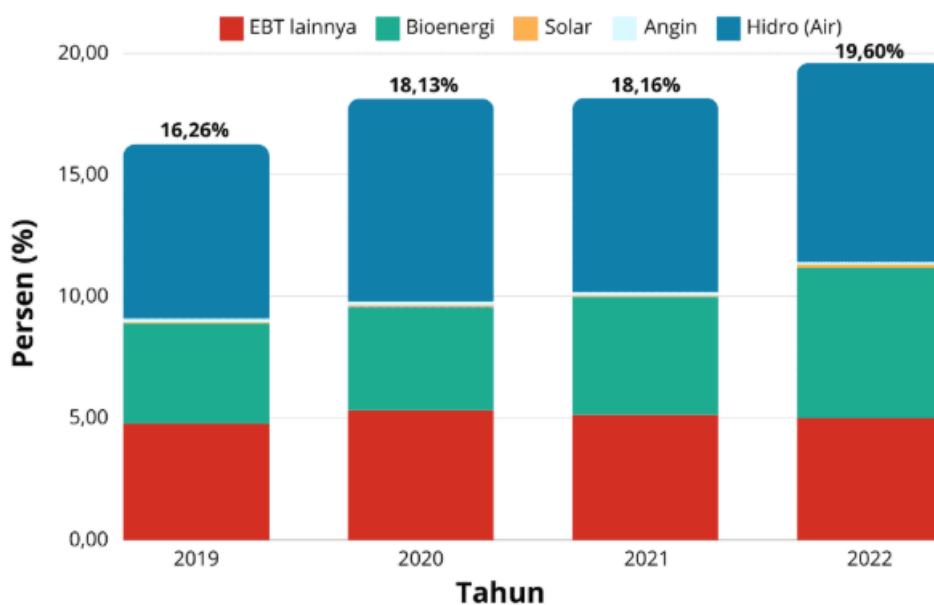
Gambar 2. Realisasi dan Target Bauran Energi Primer [7]

Meski capaian bauran relatif lambat, perkembangan kapasitas pembangkit EBT menunjukkan tren positif. Sejak 2017, kapasitas PLT EBT terus meningkat dari 9.427 MW menjadi 9.830 MW (2018), 10.289 MW (2019), 10.502 MW (2020), 11.157 MW (2021), dan melonjak menjadi 12.616 MW pada 2022. Pada Semester I 2024, kapasitas kembali bertambah 217,73 MW atau 66,6% dari target tahunan 326,91 MW. Kontribusi terbesar berasal dari PLT Hidro (66,4% dari target) dan PLTS (147,02%). Selain itu, bioenergi berkembang dengan capaian 43,5% dari target. Kenaikan kapasitas ini berkontribusi pada penurunan emisi gas rumah kaca sebesar 123,22 juta ton CO₂e pada periode yang sama. Upaya peningkatan komponen dalam negeri (TKDN) juga mencapai 49,80%, menunjukkan adanya dorongan industrialisasi teknologi energi bersih [11]. Berikut tren capaian baruan 2017 hingga 2023 di Indonesia dipaparkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Capaian Bauran 2017-2023 [11]

Kinerja sektor ketenagalistrikan turut memperlihatkan perkembangan yang lebih progresif dibanding total bauran energi primer. Data mencatat bahwa 19,6% listrik Indonesia pada 2022 berasal dari energi terbarukan, naik dari 18,16% pada 2021 (Gambar 4). Produksi energi ini setara dengan sekitar 65 TWh, cukup untuk menerangi lebih dari 7,4 juta rumah berdaya 1.000 watt selama satu tahun. Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021–2030 atau yang dikenal sebagai *RUPTL Hijau* menetapkan bahwa 48% atau 19.899 MW dari tambahan pembangkit baru harus berasal dari EBT, meningkat signifikan dari porsi 30% dalam RUPTL 2019–2028. Dalam satu dekade ke depan, direncanakan ada penambahan pembangkit total 40.967 MW atau sekitar 41 GW [11].



Gambar 4. Proporsi Produksi Listrik Indonesia dari Energi Terbarukan (2019-2022) [11]

Di sisi lain, Dewan Energi Nasional (DEN) telah merekomendasikan penyesuaian target bauran energi primer 2025 dari 23% menjadi 17–19% berdasarkan evaluasi asumsi makro ekonomi dan realisasi bauran EBT yang belum mencapai 15%. Target 2025 dinilai hanya dapat dicapai di sektor ketenagalistrikan, mengingat bauran listrik saat ini telah berada pada kisaran 15–20%, meskipun penggunaan bioethanol belum terealisasi. Dari aspek akses energi, rasio elektrifikasi Indonesia mencapai 99,79% dan rasio desa berlistrik 99,85% pada 2023, meski tantangan geografis masih menghambat pencapaian 100% [11].

Secara keseluruhan, kondisi transformasi energi di Indonesia memperlihatkan adanya kemajuan struktural melalui peningkatan kapasitas pembangkit EBT, penyesuaian kebijakan energi, serta komitmen pada ekonomi hijau. Namun, kesenjangan antara target dan realisasi bauran energi, keterbatasan infrastruktur, serta kebutuhan investasi besar menunjukkan perlunya percepatan implementasi kebijakan dan penguatan koordinasi antara pemerintah, sektor industri, dan masyarakat. Keberhasilan transformasi energi nasional bergantung pada sejauh mana upaya ini dapat diwujudkan secara konsisten dan berkelanjutan menuju sistem energi yang berdaya saing, rendah karbon, dan berkeadilan.

Jika ditinjau melalui kerangka *Energy Trilemma* yang mencakup *energy security*, *energy equity*, dan *environmental sustainability*, dinamika transformasi energi di Indonesia menun-

jukkan kompleksitas yang signifikan [1]. Pada dimensi *energy security*, dominasi energi fosil masih tinggi meskipun kapasitas pembangkit EBT terus meningkat setiap tahun. Struktur bauran energi yang masih bertumpu pada batubara dan minyak bumi menandakan bahwa upaya diversifikasi belum mencapai tingkat optimal. Kondisi ini menjadikan ketahanan energi nasional rentan terhadap fluktuasi harga energi global serta risiko pasokan jangka panjang, sehingga percepatan transisi menuju energi bersih menjadi kebutuhan strategis [12].

Dari perspektif *energy equity*, capaian pemerintah dalam meningkatkan rasio elektrifikasi hingga mendekati 100% menunjukkan kemajuan yang berarti. Namun, ketimpangan akses masih terjadi di wilayah terpencil dan daerah 3T. Selain itu, harga listrik berbasis EBT yang relatif lebih tinggi dibandingkan energi fosil menjadi tantangan tersendiri dalam mewujudkan energi bersih yang terjangkau dan inklusif bagi seluruh lapisan masyarakat. Pada dimensi *environmental sustainability*, peningkatan kapasitas pembangkit EBT serta penurunan emisi lebih dari 123 juta ton CO_{2e} mencerminkan progres penting dalam pengurangan dampak lingkungan sektor energi. Kendati demikian, lambatnya pertumbuhan porsi EBT dalam bauran energi primer menunjukkan bahwa upaya dekarbonisasi masih belum sejalan dengan target nasional. Kesenjangan antara target dan realisasi mengindikasikan adanya hambatan struktural terkait pendanaan, infrastruktur, dan kesiapan teknologi [12].

Temuan Yap dkk. yang meneliti tentang *Energy Trilemma* di Philipines menegaskan bahwa *Energy Trilemma* dapat dipahami dalam dua pendekatan yaitu *strong version*, yang menyatakan bahwa hanya dua dari tiga tujuan dapat dicapai dan trilemma hanya dapat dikelola, serta *weak version*, yang meyakini bahwa reformasi politik, ekonomi, dan kelembagaan memungkinkan kemajuan simultan pada ketiga dimensi. Dari perspektif *weak version*, Indonesia termasuk negara yang dapat memajukan ketiga aspek melalui perbaikan tata kelola energi, khususnya transisi menuju energi rendah karbon [13].

Sejalan dengan komitmen NZE 2060 yang kembali ditegaskan Indonesia dalam forum G20, tantangan transformasi energi menjadi semakin mendesak. Untuk memastikan jalur menuju NZE tetap konsisten, Indonesia perlu mempercepat pengembangan EBT melalui peningkatan investasi, inovasi teknologi, dan pembangunan infrastruktur energi bersih yang lebih kuat [14]. Dekarbonisasi sektor ketenagalistrikan juga harus diprioritaskan melalui integrasi jaringan yang andal, pengembangan penyimpanan energi, serta pengurangan bertahap PLTU secara terencana. Keseimbangan antara ketahanan energi, pemerataan akses, dan keberlanjutan lingkungan merupakan prinsip penting agar transisi energi berlangsung efektif, inklusif, dan selaras dengan komitmen internasional [15].

Dengan demikian, kondisi dan arah transformasi energi di Indonesia menunjukkan adanya upaya simultan antara peningkatan kapasitas energi terbarukan, penguatan kebijakan energi berkelanjutan, dan optimalisasi peran energi bersih dalam mendorong pertumbuhan ekonomi hijau. Namun, keberhasilan transformasi ini masih bergantung pada efektivitas kebijakan implementatif, ketersediaan infrastruktur energi, dan kesiapan pendanaan transisi energi. Oleh sebab itu, sinergi antara pemerintah, pelaku industri, dan masyarakat menjadi kunci untuk memastikan tercapainya sistem energi nasional yang berkeadilan, efisien, dan berkelanjutan.

B. Tantangan Pengembangan Energi Baru dan Terbarukan di Indonesia

Setelah pada sub-bab sebelumnya dibahas mengenai urgensi transisi energi nasional, khususnya dalam pemenuhan target bauran energi dan komitmen internasional, bagian ini menguraikan berbagai tantangan yang masih menghambat percepatan pengembangan energi baru dan terbarukan (EBT) di Indonesia. Tantangan pengembangan energi baru dan terbarukan (EBT) di Indonesia masih kompleks dan multidimensional. Secara teknis, keterbatasan infrastruktur energi menjadi hambatan utama dalam memperluas pemanfaatan sumber energi terbarukan, terutama di wilayah luar Jawa. Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu pengembangan EBT

terkendala oleh kurangnya fasilitas transmisi dan distribusi yang memadai, serta keterbatasan teknologi penyimpanan energi yang efisien. Tantangan geografis Indonesia sebagai negara kepulauan turut memperumit upaya distribusi energi dari wilayah dengan potensi tinggi ke daerah dengan kebutuhan besar. Kondisi ini menyebabkan proyek-proyek energi surya, angin, dan biomassa belum dapat terintegrasi secara optimal ke dalam sistem ketenagalistrikan nasional [16]. Selain itu, keadaan kesenjangan antara pasokan dan permintaan energi di wilayah terpencil memperlambat laju transisi energi, karena infrastruktur pendukung belum merata [17].

Dari sisi ekonomi dan investasi, sektor EBT masih dihadapkan pada biaya investasi awal yang tinggi dan insentif yang belum menarik. Panjadinata menyoroti bahwa kompleksitas regulasi dan birokrasi menyebabkan ketidakpastian bagi investor, terutama karena tumpang tindih kewenangan antara pemerintah pusat dan daerah. Proses perizinan yang panjang serta belum adanya kepastian hukum terhadap *feed-in tariff* energi terbarukan menurunkan minat investor swasta [18]. Selain itu, Lestari juga menyebutkan skema pendanaan yang ada saat ini belum cukup efektif mengatasi kesulitan akses pembiayaan, sedangkan insentif fiskal masih terbatas. Ketidakpastian harga jual listrik EBT dibandingkan dengan energi fosil juga menjadikan proyek EBT belum kompetitif secara ekonomi. Kondisi ini diperburuk oleh pengaruh kuat industri batu bara yang masih menjadi tulang punggung ekonomi energi nasional, sehingga transisi menuju energi bersih berjalan lambat [16].

Aspek sosial, kebijakan, dan kelembagaan turut memberikan tantangan signifikan. Saraswati dkk., menjelaskan bahwa kesadaran masyarakat terhadap pentingnya energi bersih masih rendah, sementara birokrasi antarinstansi pemerintah berjalan tidak sinkron. Kurangnya koordinasi antara kementerian dan lembaga menyebabkan banyak kebijakan EBT tidak berkelanjutan [15]. Irianto juga mencatat lemahnya koordinasi antara pemerintah pusat dan daerah dalam pengelolaan proyek energi terbarukan. Di sisi hukum, belum adanya Undang-Undang khusus tentang energi baru dan terbarukan memperbesar ketidakpastian kebijakan dan menghambat arah regulasi jangka panjang. Kondisi ini diperparah oleh dominasi PLN dalam distribusi listrik nasional yang cenderung menutup peluang kompetisi bagi pengembang EBT swasta. Akibatnya, banyak inisiatif energi hijau di tingkat lokal tidak mendapat dukungan struktural yang memadai [19].

Selain itu, pengembangan EBT di Indonesia tidak terlepas dari dinamika geopolitik dan perubahan pasar energi global. Ketergantungan terhadap impor teknologi energi terbarukan menjadikan Indonesia rentan terhadap fluktuasi harga global dan keterlambatan adopsi inovasi. Panjadinata menyoroti bahwa negara-negara tetangga seperti Thailand dan Malaysia lebih agresif menawarkan insentif bagi investor asing, membuat Indonesia kurang kompetitif di kawasan Asia Tenggara. Di sisi lain, peralihan global menuju energi bersih juga menciptakan tekanan bagi pemerintah untuk mempercepat harmonisasi regulasi dan memperkuat sumber daya manusia di sektor energi [18]. Nugroho juga menekankan bahwa tanpa pembiayaan yang kuat, peningkatan kapasitas teknologi, dan keselarasan kebijakan lintas sektor, target bauran energi 23% pada 2025 dan *Net Zero Emission* 2060 akan sulit tercapai. Oleh karena itu, transformasi energi di Indonesia memerlukan reformasi menyeluruh baik dari sisi regulasi, pembiayaan, maupun penguatan kelembagaan agar transisi menuju sistem energi berkelanjutan dapat terwujud secara efektif [20]. Dengan mempertimbangkan kompleksitas tantangan tersebut, diperlukan strategi yang lebih terarah dan kolaboratif agar percepatan transisi energi dapat berjalan efektif.

C. Peluang dan Strategi Pengembangan Energi Baru dan Terbarukan di Indonesia

Peluang pengembangan energi baru dan terbarukan (EBT) di Indonesia semakin terbuka seiring dengan meningkatnya komitmen pemerintah terhadap transisi energi bersih dan pencapaian NZE 2060. Dalam konteks kerangka *Energy Trilemma*, berbagai peluang ini ber-

potensi memperkuat dimensi ketahanan energi (*energy security*), pemerataan akses (*energy equity*), serta keberlanjutan lingkungan (*environmental sustainability*) melalui diversifikasi energi dan percepatan pemanfaatan sumber energi rendah karbon. Lestari mengemukakan bahwa perbaikan tata kelola dan koordinasi lintas sektor menjadi peluang utama untuk mempercepat realisasi kebijakan energi hijau. Pemerintah memiliki kesempatan besar untuk memperkuat koordinasi antara kementerian, lembaga, dan pemerintah daerah dalam menyiapkan payung hukum yang kuat dan berkeadilan antarwilayah [16]. Pemutakhiran data potensi EBT secara nasional juga berpotensi meningkatkan kepercayaan investor dengan memberikan transparansi terhadap sumber energi potensial. Selain itu, penerapan skema insentif fiskal seperti pembebasan PPN jasa konstruksi dan subsidi bunga untuk proyek energi terbarukan membuka peluang besar bagi akselerasi investasi hijau. Jika langkah-langkah ini dilaksanakan konsisten, Indonesia dapat membangun sistem energi yang lebih adaptif, efisien, dan berkelanjutan [18].

Selain dukungan pemerintah, peluang percepatan EBT juga muncul melalui peran aktif masyarakat sipil dan organisasi lingkungan. Nugroho menunjukkan bagaimana *Greenpeace Indonesia* berhasil mendorong perubahan kebijakan EBT melalui strategi advokasi berbasis riset (*undertaking research*). Dengan pendekatan ini, *Greenpeace* membangun argumentasi berbasis data terhadap kebijakan yang dinilai belum berpihak pada transisi energi bersih, seperti Permen ESDM No. 21 Tahun 2021 dan Perpres No. 112 Tahun 2022. Gerakan masyarakat sipil ini menyoroti perlunya transparansi kebijakan dan penegasan komitmen terhadap pemanfaatan energi surya sebagai tulang punggung EBT di wilayah perkotaan, terutama DKI Jakarta. Hasil survei *Greenpeace* bersama TREC UI (2021) menunjukkan 84% masyarakat Jakarta mendukung penggunaan PLTS atap, menjadi bukti adanya peluang sosial yang besar bagi adopsi energi bersih. Peran NGO seperti *Greenpeace* dan WALHI membuka ruang partisipasi publik yang memperkuat legitimasi kebijakan energi nasional dan meningkatkan literasi energi di masyarakat [20].

Dalam konteks regional, peluang strategis pengembangan EBT juga muncul melalui kerangka kerja sama antarnegara di kawasan Asia Tenggara. Herindrasti menjelaskan bahwa ASEAN telah menjadikan sektor energi sebagai pilar utama integrasi ekonomi regional dalam kerangka *ASEAN Economic Community* (AEC). Melalui *ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation* (APAEC) 2016–2025, negara-negara anggota berkomitmen meningkatkan porsi energi terbarukan dalam bauran energi kawasan, memperkuat jaringan listrik lintas batas, dan menciptakan pasar energi terintegrasi. Peluang ini penting bagi Indonesia karena dapat membuka akses terhadap transfer teknologi, pembiayaan hijau, serta kolaborasi riset energi berkelanjutan [21]. Dengan memanfaatkan mekanisme kerja sama ini, Indonesia berpotensi memperluas pasar energi bersih di tingkat regional dan memperkuat daya saingnya sebagai *green energy hub* di Asia Tenggara. Integrasi regional juga memberi peluang strategis untuk mempercepat transisi energi domestik melalui peningkatan efisiensi, harmonisasi kebijakan, dan penguatan keamanan energi lintas negara. [22]

Dari perspektif nasional, Raihan menguraikan berbagai strategi konkret pemerintah dalam mempercepat pengembangan EBT. Strategi tersebut meliputi substitusi energi primer melalui program *co-firing* biomassa di PLTU, konversi energi primer untuk meningkatkan efisiensi, dan penambahan kapasitas pembangkit EBT terutama PLTS dan PLTB. Selain itu, penciptaan pasar baru seperti *Renewable Energy Based Industry Development* (REBID) dan *Renewable Energy Based Economic Development* (REBED) menjadi upaya untuk membangun ekosistem industri hijau di Indonesia. Modernisasi jaringan listrik melalui penerapan *smart grid*, pemberian fasilitas pendanaan murah, serta sinergi antara sektor energi dan kawasan industri memperkuat daya saing ekonomi hijau nasional. Dengan implementasi kebijakan yang terintegrasi dan partisipasi semua pihak, Indonesia memiliki peluang besar untuk mencapai target bauran

energi terbarukan 23% pada 2025 dan mewujudkan transisi energi yang inklusif, berkeadilan, serta berkelanjutan [23].

Secara keseluruhan, peluang dan strategi pengembangan EBT tidak hanya berfokus pada percepatan pembangunan teknologi energi bersih, tetapi juga berperan dalam menjawab tantangan struktural dalam tiga pilar *Energy Trilemma* [12]. Pendekatan tersebut memastikan bahwa upaya transisi energi selaras dengan tujuan jangka panjang menuju *Net Zero Emission* 2060 [14]. Dengan penguatan tata kelola, dukungan masyarakat sipil, kerja sama regional, dan strategi nasional yang komprehensif, Indonesia berada pada posisi strategis untuk membangun sistem energi yang lebih aman, terjangkau, dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

4. SIMPULAN

Transformasi energi di Indonesia merupakan proses strategis yang tidak hanya bertujuan mengurangi ketergantungan pada energi fosil, tetapi juga menjadi langkah penting menuju kemandirian dan keberlanjutan energi nasional. Meskipun menghadapi berbagai tantangan seperti keterbatasan infrastruktur, investasi yang belum optimal, serta ketidaksinkronan kebijakan lintas sektor, peluang pengembangan energi baru dan terbarukan (EBT) tetap terbuka luas. Komitmen pemerintah melalui perbaikan regulasi, dukungan pembiayaan, dan peningkatan peran masyarakat sipil serta kerja sama internasional menjadi fondasi utama dalam mempercepat transisi energi bersih.

Dengan demikian, pemerintah perlu memperkuat kerangka kebijakan dan koordinasi lintas sektor untuk memastikan implementasi kebijakan EBT berjalan konsisten dan efektif, disertai dengan pemberian insentif yang menarik bagi investor, penyederhanaan perizinan, serta peningkatan akses pendanaan hijau agar proyek EBT lebih kompetitif secara ekonomi. Kolaborasi antara pemerintah, swasta, akademisi, dan masyarakat juga harus diperkuat guna mempercepat inovasi dan literasi energi bersih, dengan tetap memperhatikan pemerataan wilayah agar manfaat transisi energi dapat dirasakan secara inklusif di seluruh Indonesia, menuju sistem energi yang berkeadilan, berdaya saing, dan berkelanjutan dalam rangka mewujudkan target *Net Zero Emission* tahun 2060.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. A. Aditya, T. Wijayanto, and D. F. Hakam, "Advancing Renewable Energy in Indonesia: A Comprehensive Analysis of Challenges, Opportunities, and Strategic Solutions," *Sustainability*, vol. 17, no. 5, p. 2216, Mar. 2025, doi: 10.3390/su17052216.
- [2] R. O. Paturu and A. V. Yulianingrum, "Urgensi Pengembangan Kebijakan Energi Baru dan Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional," *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Sosial*, vol. 2, no. 2, pp. 170–182, 2023, doi: 10.58540/jipsi.v2i2.376.
- [3] N. A. Pambudi *et al.*, "Renewable Energy in Indonesia: Current Status, Potential, and Future Development," *Sustainability*, vol. 15, no. 3, p. 2342, Jan. 2023, doi: 10.3390/su15032342.
- [4] D. Wuryandani, *PERUBAHAN TARGET BAURAN ENERGI BARU TERBARUKAN INDONESIA*. Jakarta: Badan Keahlian DPR RI, 2025.
- [5] Perkim, "Bauran Energi Terbarukan Indonesia: Masih Jauh dari Target 2025," Perkim. Accessed: Nov. 15, 2025. [Online]. Available: <https://perkim.id/energi/bauran-energi-terbarukan-indonesia-masih-jauh-dari-target-2025/>
- [6] T. Maidasari, L. Y. Prakoso, and S. Murtiana, "Renewable Energy As A Green Economy Stimulus In Indonesia," *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 4, no. 3, pp. 183–191, Dec. 2023, doi: 10.14710/jebt.2023.18496.
- [7] R. J. Artami, "Kebijakan Energi Nasional," *Buletin Pertamina Energy Institute*, vol. 9, no. 2, pp. 1–15, 2023.

- [8] A. Rehiara, S. Setiawidayat, L. F. Marini, and S. Raharjo, "The Indonesian Government's Role in Setting Renewable Energy Targets to Reduce GHG Emissions from the Electrical Energy Sector," *Nakhara : Journal of Environmental Design and Planning*, vol. 22, no. 2, p. 310, Nov. 2023, doi: 10.54028/NJ202322310.
- [9] M. Nurhidayanti, "Pengelolaan Sumber Daya Energi Terbarukan Berbasis Komunitas untuk Ketahanan Energi dan Perekonomian Lokal," *Jurnal Energi dan Ketahanan*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2025.
- [10] F. Faisal, "URGENSI PENGATURAN PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN SEBAGAI WUJUD MENDUKUNG KETAHANAN ENERGI NASIONAL," *Ensiklopedia Sosial Review*, vol. 3, no. 1, pp. 18–24, 2021, doi: 10.33559/esr.v3i1.675.
- [11] Renewable Energy Indonesia, "Data Energi Terbarukan Indonesia," Renewable Energy Indonesia. Accessed: Nov. 15, 2025. [Online]. Available: <https://renewableenergy.id/data-energi-terbarukan/>
- [12] M. Shirazi, J. A. Fuinhas, and N. Silva, "Sustainable economic development and geopolitics: The role of energy trilemma policies," *Sustainable Development*, vol. 31, no. 4, pp. 2471–2491, Aug. 2023, doi: 10.1002/sd.2523.
- [13] J. T. Yap, A. J. P. Gabriola, and C. F. Herrera, "Managing the energy trilemma in the Philippines," *Energy Sustain Soc*, vol. 11, no. 1, p. 34, Dec. 2021, doi: 10.1186/s13705-021-00309-1.
- [14] M. N. Nasir and K. S. Bengi, "The energy mix dilemma in Indonesia in achieving net zero emissions by 2060," *ASEAN Natural Disaster Mitigation and Education Journal*, vol. 2, no. 1, Jul. 2024, doi: 10.61511/andmej.v2i1.2024.951.
- [15] D. P. Saraswati, S. Darmastuti, M. Juned, R. Utami, and A. Talmullah, "Energi Terbarukan dalam Perspektif G20," *Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan*, vol. 14, no. 1, pp. 26–48, Dec. 2024, doi: 10.21009/jgg.141.03.
- [16] Vi. P. Lestari, *Permasalahan dan Tantangan Program Peningkatan Kontribusi Energi Baru dan Terbarukan dalam Bauran Energi Nasional*. Jakarta: Badan Keahlian DPR RI, 2021.
- [17] A. K. N. Al Huda, "TRANSISI ENERGI DI INDONESIA: OVERVIEW & CHALLENGES," *Buletin Pertamina Energy Institute*, vol. 9, no. 2, pp. 1–13, 2023.
- [18] N. A. Panjadinata, "Analisis Dampak Kebijakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Pln Terhadap Pengembangan Energi Terbarukan: Tantangan Dalam Harmonisasi Regulasi Investasi Energi Terbarukan," *Commerce Law*, vol. 4, no. 2, pp. 488–506, 2024, doi: 10.29303/commercelaw.v4i2.5836.
- [19] D. F. Irianto, "DESENTRALISASI ENERGI: TINJAUAN YURIDIS KEWENANGAN PEMERINTAHAN DAERAH DALAM PENGELOLAAN ENERGI TERBARUKAN DI TINGKAT DAERAH," *Jurnal Locus Delicti*, vol. 4, no. 2, pp. 1–16, Oct. 2023, doi: 10.23887/jld.v4i2.5465.
- [20] B. Nugroho and D. Angela, "Strategi NGO Lingkungan Greenpeace Indonesia Dalam Mendorong Transisi Energi Baru dan Terbarukan (EBT) di Tengah Kontroversi Realisasi Net Zero Emission (NZE) 2060 di DKI Jakarta," *Ganaya : Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, vol. 7, no. 3, pp. 164–181, Jun. 2024, doi: 10.37329/ganaya.v7i3.3365.
- [21] S. Herindrasti, B. Angelina, and P. Putriwinata, "Pengembangan Kebijakan Energi Terbarukan di Indonesia, Vietnam, dan Laos," *Sospol*, vol. 10, no. 2, pp. 154–172, 2024, doi: <https://doi.org/10.22219/jurnalsospol.v10i2.35634>.
- [22] R. Vakulchuk, I. Overland, and B. Suryadi, "ASEAN's energy transition: how to attract more investment in renewable energy," *Energy Ecol Environ*, vol. 8, no. 1, pp. 1–16, Feb. 2023, doi: 10.1007/s40974-022-00261-6.
- [23] A. Raihan, "An overview of the energy segment of Indonesia: present situation, prospects, and forthcoming advancements in renewable energy technology," *Journal of Technology Innovations and Energy*, vol. 2, no. 3, pp. 37–63, Sep. 2023, doi: 10.56556/jtie.v2i3.599.