

# **ANALISIS ENUMERASI KRIPTO PADA USAHA RINTISAN BERBASIS TEKNOLOGI**

Yud Buana  
Binus Entrepreneurship Center, Bina Nusantara University  
yud.buana@binus.ac.id

## **ABSTRAK**

*Tahun ini, teknologi berkembang pesat. Dengan dukungan perkembangan teknologi tersebut, manusia terus menjadi penyedia pertama operasional sehari-hari. Seperti semua bentuk biologi manusia di dunia, teknologi mendorong orang untuk belajar dengan cepat. Merangkum data yang diperoleh, ia menemukan bahwa jumlah pengguna internet di Indonesia akan meningkat pada tahun 2018, dan Indonesia akan meningkat dari 95,2 juta menjadi 107,2 juta pada tahun 2019 (Statista, 2019) Keterangan 1.1. Akses pengguna Internet akan terus tumbuh dengan mantap dan pesat di tahun-tahun mendatang, tergantung situasi di negara ini, yang merupakan peluang bisnis yang signifikan bagi ekonomi digital Indonesia. Keyword: teknologi kripto;inovasi; platform online*

## **1. PENDAHULUAN**

Teknologi merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting terutama dalam era globalisasi seperti saat ini. Perkembangan teknologi komputer pada saat ini sangatlah mempengaruhi perkembangan dalam beberapa sektor kehidupan seperti sektor jasa layanan publik, perindustrian, perkantoran, pendidikan, teknik dan perdagangan. Terlebih dibantu dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi internet membuat segala proses kegiatan dapat dikendalikan secara cepat, otomatis dan dapat dikendalikan dalam jarak jauh. Dengan adanya internet ini seluruh manusia di dunia dapat saling terhubung dengan sangat mudahnya. Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa kita hindari dalam kehidupan saat ini karena kemajuan teknologi akan terus berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Inovasi-inovasi teknologi akan terus bermunculan kedepannya yang

pastinya bertujuan untuk memberikan manfaat-manfaat positif bagi kehidupan manusia.

Pemanfaatan perkembangan teknologi dapat kita lihat dalam pertumbuhan sektor perdagangan bisnis yang semakin pesat. Terlihat dengan semakin banyaknya bermunculan startup-stratup bisnis yang memanfaatkan layanan teknologi digital. Contoh stratup bisnis yang sedang marak di masyarakat saat ini adalah e-commerce, e-commerce semakin banyak digemari karena fleksibilitasnya. E-commerce mampu mempertemukan antara penjual dan pembeli dari seluruh dunia tanpa harus bertatap muka dan melakukan transaksi jual beli hanya dengan memanfaatkan koneksi internet dan gadget atau komputer yang ada. Penjual tidak harus berada di tokonya untuk menunggu pelanggan datang karena hanya dengan memanfaatkan koneksi internet dan perangkat komputernya produk jualannya akan dengan mudah terjual keseluruh dunia. Begitu juga dengan pembeli, mereka tidak harus capek-capek keluar rumah untuk membeli keperluannya karena dengan hanya membeli secara online, barang yang mereka inginkan akan diantar langsung kerumah. Selain itu dengan adanya teknologi internet memungkinkan penjual untuk menjangkau konsumen secara lebih luas dan cepat. Para penjual dan pembeli juga dapat melakukan transaksi jual-beli secara 24 jam non-stop sesuai kesepakatan bersama.

Semakin banyaknya bermunculan kebutuhan manusia untuk menjalani kehidupan sehari-harinya. Saat ini para pelaku bisnis dituntut untuk memperlebar sektor bisnis mereka dalam pemenuhan kebutuhan para konsumennya. Tidak hanya berfokus pada kebutuhan akan produk dan jasa saja. Kebutuhan akan energi juga mulai menjadi konsentrasi pemerintah saat ini, khususnya di negara Indonesia. Dimana kondisi ketahanan energi di Indonesia saat ini semakin merosot dalam beberapa tahun terakhir. Hal itu disebabkan oleh adanya ketidak seimbangan antara laju ketersediaan energi dengan kebutuhan energi di masyarakat. Hal itu juga disebabkan karena di Indonesia masih terlalu bertumpu mengembangkan satu energi saja yaitu energi fosil yang sumber energinya berasal dari minyak bumi, gas bumi dan batubara , Indonesia belum memulai untuk mengembangkan energi lainnya. Padahal ketersediaan akan sumber energi fosil sangatlah terbatas dan akan semakin menurun tiap tahunnya. Kondisi ini menjadikan Indonesia rentan terhadap

fluktuasi ketersediaan dan harga energi yang terjadi di pasar energi internasional. Oleh karena itu pemerintah terus mendorong para pebisnis-pebisnis baru untuk memunculkan inovasi-inovasi yang berfokus pada energi baru terbarukan (EBT). Terlebih di era teknologi digital saat ini dengan melimpahnya potensi EBT menjadi salah satu faktor pemicu bagi para pebisnis atau pelaku usaha untuk mengembangkan startup energi . Sektor ini diperkirakan akan terus tumbuh seiring waktu berjalan. Karena tren dunia akan beralih ke energi yang lebih efisien, ramah lingkungan, dengan suplai yang dapat terbarukan adalah karakter energi di masa depan.

Dalam melakukan proses transaksi online, pada umumnya para pelaku bisnis online memanfaatkan teknologi yang dapat diandalkan (reliable) dalam fungsi pengelolaannya dan teknologi bisnis yang dapat dijangkau (affordable) oleh semua pengguna internet yang nantinya akan membantu dalam proses bisnis digital. Dengan kata lain suatu bentuk bisnis digital harus didukung oleh teknologi inovasi digital seperti blockchain yang dapat mengatur alur informasi, baik sesama internal organisasi atau manajemen perusahaan maupun dari kalangan eksternal yang merupakan konsumen yang akan kita raih. Salah satu tujuan diciptakannya teknologi blockchain adalah untuk merombak proses transaksi antara pihak satu dan pihak dua agar dapat terjadi tanpa adanya perantara (pihak ketiga), hal itu dapat dilakukan dalam waktu yang singkat, biaya menjadi lebih murah dan bahkan jauh lebih aman dibandingkan transaksi yang ditawarkan bank atau institusi serupa lainnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dari penyusunan paper ini yang telah diuraikan sebelumnya, maka penulis merumuskan beberapa rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Apakah yang dimaksud dengan teknologi blockchain?
2. Apakah yang dimaksud dengan startup energi baru terbarukan (EBT)?
3. Apa manfaat blockchain dalam startup energi baru terbarukan (EBT)?

### **1.3. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka penyusunan paper ini dilakukan dengan tujuan:

1. Mengetahui lebih dalam mengenai pengertian dari teknologi blockchain yang saat ini sedang marak diperbincangkan.
2. Mengetahui tentang pengertian dari startup energi baru terbarukan (EBT) dan kondisi energi baru terbarukan (EBT) saat ini, khususnya di Indonesia.
3. Mengetahui manfaat dari blockchain dalam startup energi baru terbarukan (EBT).

## **2. TINJAUAN LITERATUR**

### **2.1 Penjelasan Tentang Blockchain**

Blockchain merupakan teknologi pembukuan terdistribusi (Distributed Ledger Technology/DLT) dimana setiap pihak yang tergabung dalam jaringan terdistribusi tersebut memiliki hak akses terhadap pembukuan tersebut. Konsep yang dibawa oleh blockchain merupakan penerapan konsep yang sudah ada yaitu konsep database terdistribusi. Konsep ini menjadi jawaban atas permasalahan dari tidak adanya pihak ketiga sehingga terbangun kepercayaan di antara pihak-pihak yang tergabung dalam jaringan ini. Dengan tidak adanya pihak ketiga juga menjadikan setiap pihak dapat saling memverifikasi informasi terkait transaksi secara bersama-sama dan setiap pihak yang tergabung dalam jaringan bertanggung jawab atas tindakan mereka.

Blockchain merupakan basis data terdistribusi yang digunakan untuk memelihara daftar record yang terus berkembang, yang disebut dengan blok. Blockchain dapat digambarkan sebagai suatu log yang record-nya di-batch dengan blok yang diberikan tanda waktu (timestamp). Setiap blok ditandai dengan hash kriptografi. Setiap blok merujuk pada hash blok yang sebelumnya. Ini menimbulkan tautan (link) di antara blok-blok tersebut, sehingga membuat suatu rantai blok (chain) dengan memanfaatkan fungsi hash dan enkripsi dari bidang

kriptografi. Setiap node yang terhubung pada daftar blok yang terhubung dan bertautan dengan blok sebelumnya (back-linked) dapat membaca dan mendapatkan gambaran mengenai transaksi yang sedang berlangsung di dalam jaringan. Teknologi blockchain dapat mencegah terjadinya transaksi ganda/double-spending dengan mengkombinasikan teknologi jaringan peer-to-peer dan kunci publik kriptografi.

Karakteristik dari teknologi blockchain adalah sebagai berikut: (1). Terdesentralisasi, blockchain menggunakan model jaringan peer-to-peer yang menyebabkan data dapat di akses oleh semua pihak yang tergabung di dalam jaringan tersebut serta selalu melakukan proses verifikasi menggunakan algoritma konsensus yang telah disepakati oleh setiap pihak dalam jaringan untuk memelihara konsistensi data dalam jaringannya. (2). Persisten, hampir tidak mungkin menghapus atau me-rollback transaksi yang pernah terjadi dalam jaringan Blockchain. Blok yang mengandung transaksi yang tidak valid akan tetap ter-record dan dapat ditemukan segera. (3). Anonim. Setiap pihak dapat berinteraksi dalam Blockchain dengan alamat diri yang telah di-generate sehingga tidak mengungkapkan identitas riil pengguna. Pengguna berinteraksi dengan Blockchain melalui sepasang public dan private key. Mereka menggunakan kunci privat (private key) untuk menandai (sign) transaksi mereka sendiri dan alamat mereka dapat ditelusuri melalui kunci publik (public key) mereka yang tersedia di jaringan. Meskipun anonimitas pengguna tidak selalu dapat dijaga karena adanya batasan-batasan intrinsik. (4). Dapat diaudit. Transaksi dalam Blockchain dapat dengan mudah diverifikasi dan dilacak. (5). Transparansi, seluruh pihak dapat melihat informasi yang tersimpan dalam blockchain tetapi tidak dapat mengubah apapun karena informasi telah tervalidasi.

Blockchain tidak memiliki biaya transaksi hanya ada biaya infrastruktur saja. Hal ini yang membuat transaksi menggunakan blockchain lebih murah. Proses transaksi dalam blockchain dapat dijelaskan sebagai berikut: setiap pengguna dianggap bertransaksi pada Blockchain melalui node mereka sendiri (1). Pengguna berinteraksi dengan Blockchain melalui sepasang public dan private key. Mereka menggunakan kunci privat (private key) untuk menandai (sign) transaksi mereka

sendiri dan alamat mereka dapat ditelusuri melalui kunci publik (public key) mereka yang tersedia di jaringan. Penggunaan kriptografi asimetris membawa integritas, otentikasi dan non-repudiation ke dalam jaringan. Setiap transaksi yang ditandatangani disiarkan melalui node pengguna ke peer satu loncatan. (2). Peer yang bertetangga memastikan bahwa transaksi ini valid sebelum me-relay lebih jauh. Transaksi yang tidak valid akan diabaikan. Pada akhirnya, transaksi akan disebarkan ke seluruh jaringan. (3). Transaksi yang telah dihimpun dan divalidasi oleh jaringan menggunakan proses di atas dalam rentang waktu yang disepakati, diurut dan dipaketkan pada kandidat blok yang diberi timestamp. Proses ini disebut dengan mining. Node mining akan menyebarkan kembali blok ini ke dalam jaringan. (4). Node-node lain akan memverifikasi bahwa blok yang disarankan (1) mengandung transaksi yang valid, dan (2) merujuk lewat hash blok sebelumnya dari rantai yang tepat. Apabila terjadi demikian, blok tersebut akan ditambahkan ke dalam rantai. Apabila sebaliknya, blok tersebut akan diabaikan. Ini menandai akhir transaksi.

Setiap blok memiliki 3 elemen yaitu data, nilai hash dari blok, dan nilai hash dari blok sebelumnya. Ada beberapa mekanisme/teknik yang dipakai di dalam blockchain sehingga keamanan dari blockchain lebih terjamin. Mekanisme pertama adalah pemanfaatan teknik hash, dengan memanfaatkan teknik hash dari kriptografi, blok akan memiliki nilai hash yang mengidentifikasi blok tersebut dan seluruh isinya dan bersifat unik. Saat blok dibuat, nilai hash-nya juga dihitung. Mengubah sesuatu dalam blok akan mengakibatkan nilai hash-nya berubah. Dengan kata lain, nilai hash bermanfaat untuk mendeteksi perubahan blok. Elemen ketiga dari blok adalah nilai hash dari blok sebelumnya. Teknik memanfaatkan hash inilah yang membuat blockchain menjadi lebih aman, karena jika ada yang mengubah salah satu blok dalam rantai blok maka nilai hashnya akan berubah dan blok berikutnya akan menjadi tidak valid lagi karena tidak menyimpan nilai hash yang valid dari blok sebelumnya. Artinya, perubahan yang dilakukan terhadap sebuah blok akan mengakibatkan seluruh rantai blok menjadi tidak valid.

Mekanisme yang kedua adalah mekanisme proof-of-work. Mekanisme ini adalah mekanisme untuk memperlambat pembuatan blok baru. Mekanisme ini

hadir dengan tujuan untuk mempersulit perubahan sebuah blok karena mengubah sebuah blok berarti harus menghitung proof-of-work seluruh blok. Contohnya dalam kasus bitcoin dibutuhkan waktu 10 menit untuk membuat blok baru dan menambahkan blok ke rantai.

Mekanisme ketiga yang digunakan untuk mengamankan blockchain adalah pengelolaan secara terdistribusi. Blockchain menggunakan jaringan peer-to-peer dimana semua orang diijinkan untuk bergabung. Ketika seseorang bergabung dia akan mendapatkan salinan lengkap blockchain. Pada saat sebuah blok baru dibuat, blok baru tersebut akan dikirimkan ke semua orang yang tergabung di dalam jaringan. Setiap node akan memverifikasi blok untuk memastikan validitas dari blok. Jika semua blok bernilai valid, maka setiap node akan menambahkan node yang baru tersebut ke blockchainnya sendiri.

Kelemahan dari teknologi Blockchain ini adalah ketidaksepakatan dalam setiap pihak yang tergabung dalam jaringan blockchain ini menyebabkan perpecahan yang secara permanen dapat memecah blockchain menjadi dua atau lebih. Semua pihak yang tergabung harus bertanggung jawab dalam mengintegrasikan data tersebut. Beberapa pihak dapat menjadi sangat tertutup terkait sharing informasi tapi integrasi itu sangat penting dan bermanfaat. Karena Blockchain membuat data terpusat yang dapat diakses oleh pihak-pihak terkait, diperlukan interoperabilitas di antara kebutuhan pribadi dan umum, sehingga diperlukan suatu aturan yang mengaturnya. Selain itu, teknologi Blockchain tidak membahas tentang keandalan terhadap catatannya. Seringkali orang yang bertindak sebagai pihak ketiga terpercaya mencatat informasi di Blockchain. Dalam kasus pelacakan atau praktik bisnis tidak etis lainnya, seorang individu dapat dengan mudah masuk ke dalam sistem Blockchain bahwa bisnis itu sah dan pelaku upstream dapat tertipu.

## **2.2 Penjelasan Tentang Startup Energi Baru Terbarukan (EBT)**

Istilah energi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *energia* yang berarti aktivitas (*energōs* yang berarti aktif). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia pengertian energi, yakni sebagai berikut: Ener.gi n Fis kemampuan untuk melakukan kerja

(misalnya untuk energi listrik dan mekanika); daya (kekuatan) yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai proses kegiatan, misalnya dapat merupakan bagian suatu bahan atau tidak terikat pada bahan (seperti sinar matahari); tenaga. Energi adalah sumber daya yang dapat digunakan untuk melakukan berbagai proses kegiatan termasuk bahan bakar, listrik, energi mekanik dan panas. Energi selalu berasal dari sumber energi, sumber energi adalah sesuatu yang dapat menghasilkan energi, baik secara langsung maupun melalui proses konversi atau transformasi. Sumber energi merupakan sebagian dari sumber daya alam yang meliputi minyak dan gas bumi, batubara, air, panas bumi, gambut, biomassa, dan sebagainya, baik secara langsung atau tidak langsung dapat dimanfaatkan sebagai energi.

Sumber energi merupakan salah satu sumber daya alam. Sebagai sumber daya alam, energi harus dimanfaatkan sebesar-besarnya bagi kemakmuran masyarakat dan pengelolaannya harus mengacu pada asas pembangunan berkelanjutan. Jadi, sumber daya energi adalah sumber daya alam yang dapat diolah oleh manusia sehingga dapat digunakan bagi pemenuhan kebutuhan energi. Sumber daya energi ini disebut sumber energi primer, yaitu sumber daya energi dalam bentuk apa adanya yang tersedia di alam. Alam telah menyediakan sumber energi secara gratis dan melimpah untuk dimanfaatkan oleh seluruh makhluk hidup. Namun untuk mendukung aktivitas hidup umat manusia di muka bumi, manusia juga perlu mengelola dan mengembangkan energi-energi yang sudah tersedia di alam, guna memenuhi kebutuhan hidupnya.

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia, yang terus meningkat sejalan dengan tingkat kehidupannya. Penggunaan energi di Indonesia masih didominasi oleh penggunaan energi tak terbarukan yang berasal dari fosil, khususnya minyak bumi dan batubara. Suatu kenyataan yang tidak dapat dipungkiri bahwa produksi minyak bumi Indonesia mengalami penurunan akibat adanya penurunan secara alamiah dan semakin menipisnya cadangan. Menurunnya produksi minyak mentah kita dan tingginya harga minyak mentah dunia sangat berpengaruh terhadap kemampuan anggaran pembangunan. Selama ini bahan bakar minyak di Indonesia masih disubsidi oleh negara (melalui APBN), sehingga menjadi beban yang sangat berat bagi pemerintah. Harus disadari bahwa saat ini Indonesia telah mengimpor



minyak mentah maupun BBM untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri. Hingga saat ini sumber energi minyak bumi masih menjadi sumber energi utama didalam penggunaannya terutama dalam bidang kelistrikan, industri dan transportasi.

Secara umum dalam pemakaian/konsumsi energi di Indonesia masih mengandalkan dan bergantung pada sumber daya energi minyak bumi. Kondisireal menunjukkan bahwa sumber daya energi minyak bumi akan habis dan memiliki keterbatasan baik persediaan dalam bentuk cadangannya. Disisi lain permintaan sumber daya energi tersebut semakin meningkat menyebabkan harga minyak semakin tinggi sehingga mempunyai potensi pasar ekspor yang tinggi. Seharusnya minyak bumi dapat diandalkan sebagai sumber pemasukan bagi pendapatan negara dan hanya sebagai energi untuk keperluan tertentu yang secara teknologi harus menggunakan bahan bakar minyak.

Energi listrik sebagai energi sekunder sangat populer digunakan diseluruh sektor kegiatan. P.T. Perusahaan Listrik Negara (Persero) sebagai badan usaha milik negara, menyelenggarakan tugas negara melakukan penyediaan dan pelayanan tenaga listrik, dalam membangkitkan tenaga listrik masih banyak menggunakan sumber daya energi minyak bumi. Suatu kondisi bahwa, perkembangan teknologi menunjukkan bahwa hampir seluruh peralatan rumah tangga, perkantoran, perhotelan dan peralatan-peralatan lainnya menggunakan energi listrik yang kesemua tersebut bergantung pada bahan bakar minyak.

Sebenarnya, teknologi konversi energi untuk pembangkit listrik telah banyak ditemukan dengan berbagai skala dan kapasitas seperti energi sumber daya air (PLTA), energi sumber daya nuklir (PLTN), energi sumber daya panas bumi (Geothermal), energi biodisel dan lain sebagainya. Ketergantungan pemanfaatan kepada minyak bumi ini tidak dapat dibiarkan, karena kebutuhan energi terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, meningkatnya industrialisasi dan perkembangan teknologi yang serba canggih dan mutakhir seperti pada saat sekarang ini. Komposisi penggunaan energi yang terlalu bersandar pada bahan bakar minyak harus segera dipikirkan dengan jalan

menganekaragamkan penggunaan sumber daya energi (diversifikasi energi) yang berbasis pada potensi dan kebutuhan yang ada pada saat ini.

Dalam upaya tersebut perlu diketahui besaran penggunaan energi persektor kegiatan, jenis sumber daya energi yang dapat digunakan, jenis pemanfaatan dan penggunaan energi, teknologi penggunaan energi, lokasi/penyebaran kegiatan penggunaan energi. Ditengah krisis energi saat ini timbul pemikiran untuk penganekaragaman energi (diversifikasi energi) dengan mengembangkan sumber energi lain sebagai energi alternatif untuk penyediaan konsumsi energi domestik atau yang biasa disebut dengan energi baru terbarukan (EBT).

Energi Baru Terbarukan (EBT) harus segera dikembangkan secara nasional bila tetap tergantung energi fosil, ini akan menimbulkan setidaknya tiga ancaman serius yakni: 1) Menipisnya cadangan minyak bumi yang diketahui (bila tanpa temuan sumur minyak baru) 2) Kenaikan/ketidakstabilan harga akibat laju permintaan yang lebih besar dari produksi minyak, dan 3) Polusi gas rumah kaca (terutama CO<sub>2</sub>) akibat pembakaran bahan bakar fosil. Kadar CO<sub>2</sub> saat ini disebut sebagai yang tertinggi selama 125,000 tahun belakangan. Bila ilmuwan masih memperdebatkan besarnya cadangan minyak yang masih bisa di eksplorasi, efek buruk CO<sub>2</sub> terhadap pemanasan global telah disepakati hampir oleh semua kalangan. Hal ini menimbulkan ancaman serius bagi kehidupan makhluk hidup di muka bumi. Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi bahan bakar terbarukan yang ramah lingkungan perlu mendapatkan perhatian serius.

Energi Baru Terbarukan (EBT) adalah energi yang berasal dari sumber energi terbarukan. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang dapat digunakan tanpa batas waktu dan tidak akan pernah habis karena dapat dipulihkan dalam waktu relatif singkat. Sumber energi terbarukan adalah sumber energi yang sangat ramah lingkungan, karena tidak menghasilkan pencemaran lingkungan dan tidak termasuk salah satu penyebab dari perubahan iklim dan pemanasan global, karena energi yang dihasilkan berasal dari proses alam yang berkelanjutan seperti angin, air, sinar matahari, panas bumi, biofuel dan geothermal. Ini menegaskan bahwa sumber energi telah tersedia, tidak merugikan lingkungan, dan menjadi alasan utama mengapa EBT sangat terkait dengan masalah lingkungan dan ekologi.

Persoalan energi merupakan kepentingan semua negara di dunia. Energi bukanlah merupakan komoditas biasa, akan tetapi merupakan komoditas strategis mengingat seluruh sistem dan dinamika kehidupan manusia dan negara tergantung kepada energi sebagai urat nadi kehidupan pada semua sektor.

Negara Indonesia adalah negara yang memiliki potensi sumber energi terbarukan dalam jumlah yang sangat besar karena pengaruh astronomis dan geografis negara Indonesia. Potensi sumber energi terbarukan yang terkandung di Indonesia seperti energi panas bumi, surya, air, laut/samudra dan bioenergi. Indonesia terletak di garis khatulistiwa yang menyebabkan Indonesia beriklim tropis, mayoritas daerah-daerah di Indonesia senantiasa di sinari terik matahari. Potensi penyinaran matahari di Indonesia rata-rata sekitar 4.8 kWh/m<sup>2</sup>.hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Indonesia adalah negara yang juga kaya akan potensi panas bumi, karena termasuk dari daerah vulkanik. Hal ini disebabkan karena kondisi geografis Indonesia yang dilewati oleh jalur Cincin Api yakni jalur gunung berapi membentang di Indonesia dari ujung Pulau Sumatera sepanjang Pulau Jawa, Bali, NTT, NTB menuju Kepulauan Banda, Halmahera dan Pulau Sulawesi. Selanjutnya Indonesia memiliki potensi besar untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga air, karena terdapat sumber energi tenaga air yang melimpah di Indonesia. Potensi ini disebabkan kondisi topografi Indonesia bergunung dan berbukit serta dialiri oleh banyak sungai dan daerah-daerah tertentu mempunyai danau/waduk yang cukup potensial sebagai sumber energi air. Indonesia sebagai negara agraris mempunyai potensi biomassa yang relatif besar yang berasal dari limbah pertanian, perkebunan, kehutanan, limbah ternak dan limbah kota (sampah).

Secara umum Indonesia masuk kategori negara tanpa angin, mengingat bahwa kecepatan angin minimum rata-rata yang secara ekonomis dapat dikembangkan sebagai penyedia jasa energi adalah 4m/ dt. Namun di beberapa wilayah Indonesia memiliki potensi akan sumber energi angin. Wilayah tersebut antara lain Nusa Tenggara Timur (NTT), Nusa Tenggara Barat (NTB), Sulawesi Selatan dan Tenggara, Pantai Utara dan Selatan Jawa dan Karimun Jawa. Selain itu, Indonesia adalah negara yang kaya akan potensi energi laut/samudra, karena Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki lebih banyak perairan daripada

daratan. Luas wilayah laut Indonesia adalah 65% dari total seluruh wilayah Indonesia yakni 3.544.743,9 km<sup>2</sup>, dengan garis pantai yang membentang sepanjang 81.000 km, yang terdiri dari laut dalam dan laut dangkal. Dengan melihat luas wilayah laut dan samudra negara Indonesia, dapat diperkirakan bahwa Indonesia memiliki sumber energi laut/samudra berupa energi panas laut, energi pasang surut, energi gelombang, energi arus laut yang dapat menghasilkan energi listrik.

Gangguan pasokan energi secara langsung akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dan pembangunan suatu negara. Oleh karena itu, masing-masing negara memiliki strategi energi khusus untuk mengamankan pembangunan nasionalnya. Dalam kasus Indonesia, strategi energinya dituangkan dalam bentuk Undang-Undang pada tahun 2007, yaitu Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi. Pengelolaan energi di sisi penyediaan meliputi (1). Sumber daya energi tak terbarukan yang akan habis jika dieksploitasi secara terus menerus, antara lain minyak bumi, gas bumi, batubara, gambut dan serpih bitumen; (2). Sumber daya energi terbarukan (ET) yang berkelanjutan jika dikelola dengan baik, antara lain panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, aliran dan terjunan air, serta gerakan dan perbedaan suhu lapisan laut; dan (3). Sumber energi baru yang dapat dihasilkan oleh teknologi baik yang berasal dari sumber energi tak terbarukan maupun sumber energi terbarukan, antara lain nuklir, hydrogen, gas metana batubara (coal bed methane), batubara tercairkan (liquefied coal) dan batubara tergaskan (gasified coal).

Adapun pengelolaan energi di sisi pemanfaatan baik yang menggunakan energi secara langsung maupun tidak langsung dari sumber energi, diamanatkan untuk dilakukan berdasarkan asas-asas pengelolaan yaitu: (1). Mengoptimalkan seluruh potensi sumber daya energi, (2). Mempertimbangkan aspek teknologi, sosial, ekonomi, konservasi, dan lingkungan; (3). Memprioritaskan pemenuhan kebutuhan masyarakat dan peningkatan kegiatan ekonomi di daerah penghasil sumber energi.

Di era teknologi digital seperti saat ini, dimana bisnis-bisnis startup semakin maraknya bermunculan. Keterlebitan penggunaan teknologi digital dalam membantu pengelolaan energi dalam negeri sangat dibutuhkan saat ini, khususnya

dalam pengelolaan Energi Baru Terbarukan (EBT). Dengan penggunaan teknologi digital ini cukup membuat akses energi dapat dijangkau secara cepat, mudah dan mencakupi semua kalangan yang berada di seluruh pelosok daerah Indonesia, dibantu dengan penggunaan internet yang telah marak digunakan oleh sebagian besar golongan masyarakat di Indonesia. Sehingga hal ini bisa menjadi salah satu solusi dalam permasalahan akan tidak terpenuhinya kebutuhan energi di beberapa daerah di Indonesia karena masih sulitnya akses untuk mendapatkan sumber energi tersebut ditambah semakin menipisnya sumber energi yang digunakan saat ini.

Oleh karena itu pemerintah terus dengan gencar mendorong para pebisnis-pebisnis baru untuk senantiasa mengembangkan sektor bisnisnya kearah sektor energi dengan memunculkan inovasi-inovasi yang berfokus pada energi baru terbarukan (EBT). Karena masih sangat minimnya pebisnis yang berfokus pada sektor energi. Sektor ini diperkirakan akan terus tumbuh seiring waktu berjalan. Karena tren dunia akan beralih ke energi yang lebih efisien, ramah lingkungan, dengan suplai yang dapat terbarukan adalah karakter energi di masa depan.

Terlebih di era teknologi digital seperti saat ini dengan melimpahnya potensi EBT menjadi salah satu faktor pemicu bagi para pebisnis atau pelaku usaha untuk mengembangkan startup energi. Modal yang dibutuhkan untuk merintis startup energi ini tidak terlalu besar dibandingkan dengan membangun sebuah pembangkit listrik. Dalam acara Nyala Energy Acceleration 2019, yang merupakan penyelenggaraan kelas akselerasi yang dihadiri para startup Indonesia. Dalam acara kali ini beberapa startup dari sector energi juga ikut hadir. Disini Direktur Konservasi Energi, Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) Kementerian ESDM Hariyanto menilai pemerintah mengapresiasi keberadaan startup yang bergerak di bidang energi terbarukan ini. Beliau juga mengatakan bahwa startup yang berfokus pada sektor energi terbarukan juga bisa membantu pemerintah dalam memenuhi targetnya menggunakan 23% renewable energy pada 2025 mendatang. Vice President Strategy Digitalnya Nicole Yap juga berujar bahwa sektor energi terbarukan di Indonesia punya potensi yang sangat besar. Beliau juga mengatakan bahwa ekosistem untuk startup energi terbarukan di

Indonesia relatif muda. Program ini adalah cara mereka meletakkan dasar untuk menemukan solusi baru di Indonesia terutama di inovasi pada sektor energi.

Berikut beberapa contoh startup energi yang telah ada saat ini: (1). Kopernik. Kopernik merupakan startup energi yang berfokus pada kemudahan akses energi, terutama penerangan untuk masyarakat yang berada di daerah pedalaman dan perbatasan. Salah satu program yang Kopernik lakukan adalah dengan menyediakan TechKiosks, sebuah kerjasama dengan warung-warung kecil di pelosok Indonesia untuk menjual produk teknologi ramah lingkungan, seperti lampu tenaga surya berdampingan dengan barang-barang jualan untuk keperluan sehari-hari,(2). AMRSE. AMRSE merupakan startup energi yang menawarkan layanan pengelolaan energi seperti energi listrik, air dan gas. AMRSE membantu pengguna untuk memantau pengeluaran dan biaya pemakaian energi melalui aplikasi platform yang mereka miliki. Untuk menggunakan layanan ini, pihak AMRSE akan memasang sebuah alat pada jaringan energi pengguna. Alat tersebut akan mengirimkan data ke server ARMSE untuk diolah dan ditampilkan kembali kepada pengguna. Saat ini, AMRSE masih dalam tahap uji coba. Mereka menggunakan alat bernama device meter, untuk mengelola penggunaan energi listrik pengguna. Kedepannya mereka berencana untuk mengembangkan konsep ini secara lebih massif, (3). Nusantara Development Initiatives. Nusantara Development Initiatives (NDI) merupakan startup energi yang berbasis pada pengembangan kapasitas local perempuan melalui teknologi. Program utama mereka adalah program Rumah Terang Nusantara yang bertujuan untuk membantu akses energi yang lebih baik dan membantu ekonomi local melalui usaha lampu tenaga surya. Dari laman web mereka, fokus wilayah pengembangan di dominasi di pulau Batam dan sekitarnya. Fokus utama mereka adalah akses listrik bagi masyarakat melalui energi terbarukan, salah satunya dengan lampu tenaga surya, (4). Xurya. Xurya merupakan startup energi yang menciptakan produk andalannya yaitu atap panel surya, (5). Warung Energi. Warung Energi merupakan startup energi yang memulai bisnisnya dengan premis membuka akses energi terbarukan ke semua kalangan dengan harga terjangkau. Seiring berjalannya waktu, mereka menjadi jembatan bagi lembaga yang menggelar proyek pengembangan energi di

pedesaan dan daerah terpencil. Warung Energi juga mengandalkan tenaga surya. Dan masih ada beberapa startup energi yang masih berada dalam fase inkubasi dan akselerasi seperti Replus, After Oil, Khaira Energy, Erenesia, Ailesh Power, Inovasi Dinamika Pratama, TAZ, Forbetric, Syalendra Power dan Weston Energy. Beberapa negara sudah membuka ruang lebar-lebar untuk perkembangan industry energi terbarukan sehingga bisnis yang berputar di sector ini kian matang. Dengan regulasi yang tepat, geliat startup di sector energi terbarukan ini akan makin sibuk dalam beberapa tahun ke depan.

### **2.3 Peran Blockchain dalam Startup EBT**

Tingkat keamanan yang baik yang ada pada teknologi blockchain yang awalnya digunakan pada mata uang kripto atau biasa disebut dengan bitcoin mulai digunakan untuk keperluan sektor lainnya. Yang akan kita bahas di sini khususnya pada sektor energi. Maraknya dorongan pemerintah untuk menciptakan startup-startup berbasis energi bagi para pebisnis-pebisnis baru, membuat para pebisnis yang mulai merintis pembangunan startup energinya tertarik dengan sistem yang ditawarkan oleh teknologi blockchain. Yang memungkinkan informasi digital untuk didistribusikan di seluruh jaringan.

Peran blockchain disini, memungkinkan konsumen, baik individu atau perusahaan komersial untuk membeli dan menjual energi secara langsung antara satu sama lain tanpa adanya keterlibatan dari pihak ketiga, dengan cara perdagangan peer-to-peer. Karena transaksi tidak memerlukan keterlibatan pihak ketiga seperti bank dan pemerintah, maka proses pembayaran dilakukan secara instan pada pengiriman barang dan layanan, dimana hal tersebut telah disepakati terlebih dahulu dalam kontrak cerdas (smart contract) dan kesepakatan tersebut tidak akan berubah. Dimana smart contract dapat menjalankan transaksi komersial serta melakukan persetujuan secara otomatis dalam menegakkan kewajiban para pihak dalam sebuah kontrak tanpa perlu perantara atau pihak ketiga.

Dengan proses pembayaran instan yang dilakukan saat itu juga dapat mengurangi penambahan biaya-biaya keperluan lain yang terkait yang biasanya akan di dapatkan jika kita menggunakan jasa pihak ketiga. Sehingga biaya yang

dikeluarkan menjadi lebih hemat. Contohnya transaksi peer-to-peer yaitu seperti ketika seorang konsumen panel surya ingin menjual energi yang berlebih kepada tetangganya. Ketika energi sudah dibeli dengan membiarkan smart contract melakukan perannya melakukan sisa proses perdagangan kelebihan energi ini. Hal ini memberikan konsumen kendali lebih besar atas penyelesaian proses perdagangan atau mengenai harga tagihan instan, membuat transaksi menjadi lebih cepat tanpa harus menunggu waktu lama, seperti ketika membeli di perusahaan energi biasa.

Dengan menggunakan transaksi peer-to-peer dimana transaksi dijalankan secara real time akan membuat infrastruktur beroperasi dengan efisiensi optimal. Basis data ini akan langsung memberi tahu setiap pihak informasi penting yang diperlukan untuk mencegah dan mengurangi potensi masalah terkait energi. Dengan transaksi peer-to-peer ini juga membuat blockchain memiliki peran memastikan bahwa semua transaksi telah disimpan ke dalam buku besar yang didistribusikan dan terjamin keamanannya. Blockchain juga memiliki peran menciptakan catatan generasi dan konsumen energi yang transparan, dapat di audit dan otomatis. Dengan adanya transparansi ini membuat setiap data penggunaan energi dan transaksi perdagangan energi yang terjadi akan tercatat dan diketahui oleh semua pihak yang tergabung dalam jaringan tersebut. Dimana konsistensi dan keakuratan data juga akan terjamin karena data tersebut tidak dapat diubah maupun dihapus. Keintegritasan data juga akan terjamin dimana data akan dikelola persis seperti perintah protokol dan menghilangkan kebutuhan untuk pihak ketiga.

Startup-startup energi negara asing mulai memanfaatkan penggunaan sistem teknologi blockchain dalam pengoperasiannya. Contohnya seperti: (1). Siemens, startup energi yang berasal dari Jerman. Siemens telah menggunakan teknologi blockchain dalam solusi pengaturan microgrid untuk optimasi pengaturan dalam pemakaian energi. Sebagai contoh pada 2016, Siemens bekerja sama dengan startup AS, LO3 Energy untuk mengembangkan microgrid yang memungkinkan trading local antara konsumen dan produsen energi dalam platform blockchain. Solusi ini telah diuji coba di Brooklyn, New York yang diaktifkan untuk mengembalkikan kelebihan listrik ke jaringan local dan menerima pembayaran dari pembeli langsung. Bagian pembiayaan perusahaan Siemens, Siemens Financial



Service (SFS) juga berpartisipasi dalam pilot blockchain pada Agustus untuk jaminan bank menggunakan teknologi Corda R3. Siemens menganggap bahwa teknologi blockchain akan membantu meningkatkan interoperabilitas dalam area ini, menghubungkan konsumen dengan penyedia energi dan operator network. Selain itu, teknologi blockchain ini bisa membantu meningkatkan efisiensi dari sistem energi dan memungkinkan bentuk baru dari pendanaan project. (2). Power Ledger. Penggunaan pada platform Power Ledger mensyaratkan untuk memasang smart meter pada rumah anda. Ini agar data yang di dapat dari smart meter ini akan dikirim ke blockchain. Hal ini akan membuat pembayaran anda pasti diarahkan ke saluran yang benar. Pentingnya microgrid tidak terlalu ditekankan karena mereka dapat digunakan sebagai sumber energi alternative, terutama dalam kasus-kasus darurat ketika adanya masalah dengan jaringan utama. Gangguan ini dapat terjadi ketika bencana alam seperti gempa bumi, angin topan atau banjir melanda, (3). Karvuon Smart Grid, Karvuon Smart Grid akan menggantikan mode manajemen energi yang sudah ketinggalan zaman baik di masyarakat lokal maupun global, khususnya di daerah tertinggal untuk menyediakan platform kontrol energi yang terintegrasi. Pembayaran, skalabilitas, keamanan, dan solusi pembayaran yang seragam semuanya dilakukan melalui penerapan teknologi blockchain. Operasi dengan real time semuanya dicapai melalui SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), yang akan memastikan semua infrastruktur beroperasi dengan efisiensi optimal. Basis data langsung ini akan memberi operator informasi penting yang diperlukan untuk mencegah dan mengurangi potensi masalah terkait energi.

Di Indonesiapun telah ada startup energi yang mulai memanfaatkan penggunaan sistem teknologi blockchain dalam pengoperasiannya yaitu ADA (Air Drilling Associates) merupakan startup energi yang menyediakan jasa pengeboran dan manajemen proyek khusus minyak dan panas bumi di daerah pulau Jawa. ADA memanfaatkan GumboNet, platform berbasis blockchain (blockchain as a service), untuk mengotomatiskan pembayaran dan faktur dari kontak manajemen proyek terpadu (IPM). Pembayaran tersebut termasuk gaji pekerja, barang habis pakai dan alat pengeboran. Pemanfaatan blockchain ini dinilai dapat meningkatkan transparansi terkait rantai pasokan dan pembuatan faktur.

Karena penggunaan teknologi blockchain masih terbilang cukup baru dan awal pastinya masih banyak hambatan yang akan dihadapi khususnya pada sektor energi. Platform blockchain yang tersedia dalam beberapa kasus mungkin masih agak mahal dalam penggunaannya, pengoperasiannya masih lambat dan tidak scaling dengan cara yang sangat baik. Model-model baru yang muncul dengan teknologi blockchain juga memerlukan beberapa perubahan dan adaptasi dalam peraturan yang berlaku saat ini.

Berdasarkan peluang bisnis musik yang terus meningkat pada tahun ke tahun serta permasalahan yang dihadapi oleh musisi dan penyelenggara acara yang berakar pada alur komunikasi yang kurang efektif maka disini peneliti mencoba memberikan solusi melalui pembuatan website yang berfokus menjadikan perantara antara musisi dan penyelenggara acara. Website ini sendiri bertujuan untuk memberikan promosi kepada baik itu musisi yang baru terjun ke dalam dunia musik maupun penyelenggara acara yang ingin mencari musisi untuk tampil dan menjadi wadah intermediasi atau penengah diantara keduanya. Berikut adalah tabel persaingan yang telah peneliti analisa.

### **3. KESIMPULAN**

Indonesia semakin menuju ke dalam kondisi krisis akan pasokan sumber energi dimana semakin berkurangnya dalam beberapa tahun terakhir. Hal itu disebabkan karena Indonesia saat ini masih bertumpu dengan penggunaan energi fosil yang sumber energinya berupa minyak bumi dan batubara. Dimana seperti kita ketahui pasokan sumber energi fosil akan semakin habis seiring berjalannya waktu. Hal itu semakin menjadi konsentrasi pemerintah karena energi merupakan kebutuhan primer untuk menjalani kehidupan sehari-hari. Energi juga dijadikan tolak ukur akan ketahanan suatu negara. Manusia tidak akan pernah terlepas dari kebutuhan akan energi, kebutuhan akan energi semakin bertambah seiring berkembangnya ilmu pengetahuan. Seperti yang kita perhatikan pada era teknologi

seperti saat ini, semakin banyaknya tercipta teknologi-teknologi baru membuat kebutuhan energi juga semakin banyak.

Ditengah krisis energi pemerintah menghimbau untuk mulai melakukan penganekaragaman energi (diversifikasi energi) dengan mengembangkan sumber energi lain sebagai energi alternatif untuk penyediaan konsumsi energi domestik atau yang biasa disebut dengan energi baru terbarukan (EBT). Dimana sebenarnya potensi sumber energi terbarukan di Indonesia cukup melimpah, dan masih banyak yang belum menyadari hal tersebut. Seperti melimpahnya ketersediaan energi panas bumi, surya, air, laut/samudra dan bionergi. Sekarang tinggal menunggu kesadaran masyarakat untuk memulai mengolah dan memanfaatkan potensi-potensi yang telah tersedia dengan melimpah ini.

Terlebih di era teknologi seperti saat ini, Dengan melimpahnya potensi EBT menjadi salah satu faktor pemicu bagi para pebisnis atau pelaku usaha untuk mengembangkan startup energi. Dengan melimpahnya potensi EBT menjadi salah satu faktor pemicu bagi para pebisnis atau pelaku usaha untuk mengembangkan startup energi. Sektor ini diperkirakan akan terus tumbuh seiring waktu berjalan. Karena tren dunia akan beralih ke energi yang lebih efisien, ramah lingkungan, dengan suplai yang dapat terbarukan adalah karakter energi di masa depan. Terlebih dengan semakin bermunculannya startup energi terbarukan juga bisa membantu pemerintah dalam memenuhi targetnya menggunakan 23% renewable energy pada 2025 mendatang.

Karena setiap pelaku usaha menginginkan proses transaksi yang lebih cepat dan terpercaya, memicu hadirnya teknologi blockchain. Yang perannya sangat dibutuhkan dalam pengoperasian startup energi. Peran-peran tersebut adalah sebagai berikut: (1). Menggunakan transaksi peer-to-peer. Dengan menerapkan pembayaran instan berdasarkan smart contract yang telah di sepakati. Hal ini dapat membuat pembiayaan menjadi lebih murah dan dapat mengefisiensi infrastruktur, (2). Dengan adanya transparansi dimana membuat semua pihak yang tergabung dalam jaringan dapat melihat keseluruhan data dan prosesnya, ini juga dapat membangun kepercayaan antar pihak yang sedang bertransaksi. Mereka hanya bisa

melihat tidak bisa mengubah maupun menghapus, hal ini agar data senantiasa terjaga keutuhan dan keakuratannya serta terjamin keamanannya.

Dengan adanya peranan blockchain dalam startup energi membuat performa dari startup energi ini semakin bagus dari aksesnya cepat dan pembiayaannya yang cukup murah. Hal tersebut dapat menjadi solusi permasalahan pemerintah dalam ketidakrataan persebaran energi ke daerah-daerah di Indonesia. Banyak daerah pedalaman dan terpelosok tidak mendapat jatah sumber energi yang ada. Dengan adanya startup energi ini akses menjadi mudah dan cepat serta biaya belinya yang cukup murah dan terjangkau, terlebih semakin lancarnya akses internet di Indonesia yang sudah memasuki ke segala penjuru Indonesia, semakin mempermudah transaksi ini.

Meluasnya penggunaan blockchain dalam sektor energi akan memastikan bahwa energi yang lebih bersih akan diproduksi dengan konsumen memiliki control yang lebih besar dan memiliki lebih banyak opsi untuk dipilih ketika mencoba menyusun kesepakatan yang berkaitan dengan manajemen energi, termasuk transportasi, penyimpanan atau memiliki akses jika pemogokan bencana alam. Industri ini sedang dalam proses berubah dan berkembang dan ada kemungkinan besar bahwa manfaat dari smart contract dan blockchain akan meningkatkan cara kerja industry saat ini.

## **REFERENCE**

- [1]. Untung Raharja, dkk.2020.Penerapan Teknologi Blockchain Sebagai Media Pengamanan Proses Transaksi.Journal of Computer Engineering System and Science. 5(1):28-32.
- [2]. Rina Candra Noorsanti, dkk. 2018. Blockchain-Teknologi Mata Uang Kripto (Crypro Currency). Makalah.Dalam: Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu dan Call For Papers UNISBANK (sendi\_u) Ke-4 Tahun 2018 di UNISBANK Semarang, 25 Juli.
- [3]. Imam Kholiq.2015.Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan Untuk Mendukung Subtitusi BBM.Jurnal IPTEK. 19(2):75-91.
- [4].Muhammad Azhar, Dendy Adam Satriawan.Implementasi kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional.Adminitrative Law & Governance Journal. 1(4):398-412.

- [5]. Erkata Yandri, dkk. 2018. Meningkatkan Keamanan Energi Melalui Perincian Indikator Energi Terbarukan dan Efisiensi Guna Membangun Katahanan Nasional Dari Daerah. *Jurnal Ketahanan Nasional*. 24(2):239-260.
- [6]. Lathifah Arief, Tri A. Sundara. 2017. Studi atas Pemanfaatan Blockchain bagi Internet of Things (IoT). *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*. 1(1):70-75.
- [7]. Pebriansyah. 2020. Karvuon Membangun Infrastruktur Blockchain Untuk Manajemen Energi Global di Mongolia. <https://cryptoiz.net/karvuon-membangun-infrastruktur-blockchain-untuk-manajemen-energi-global-di-mongolia/> (diakses tanggal 20 Juni 2020).
- [8]. Setyowati, Desy. 2020. Perusahaan Jasa Pengeboran di Industri Panas Bumi ADA Menggaet Data Gumbo untuk Menerapkan Teknologi Blockchain di Asia Tenggara, termasuk Indonesia. <https://katadata.co.id/berita/2020/03/12/perusahaan-jasa-migas-dan-panas-bumi-adopsi-blockchain-di-indonesia> (diakses tanggal 20 Juni 2020).
- [9]. Yayan. 2019. Blockchain di Sektor Energi. <https://steemit.com/indonesia/@yayan/blockchain-di-sektor-energi> (diakses tanggal 19 Juni 2020).
- [10]. Media, Aulia. 2018. Siemens Mengembangkan Teknologi Blockchain di Sektor Energi. <https://coinvestasi.com/berita/siemens-mengembangkan-teknologi-blockchain-di-sektor-energi/> (diakses tanggal 20 Juni 2020).
- [11]. ID, TECHFOR. 2019. 7 Fungsi dan Kegunaan Blockchain pada Aplikasi Bisnis!. <https://www.techfor.id/7-fungsi-dan-kegunaan-blockchain-pada-aplikasi-bisnis/> (diakses tanggal 19 Juni 2020).
- [12]. Blog, Otriv. 9 Manfaat & 7 Tantangan Teknologi Blockchain. <https://blog.triv.co.id/9-manfaat-7-tantangan-teknologi-blockchain/> (diakses tanggal 19 Juni 2020).
- [13]. Janaloka. 2015. 3 Startup Energy In Indonesia. <https://janaloka.com/startup-energy/> (diakses tanggal 18 Juni 2020).
- [14]. Dirgantara, Hikma. 2019. Delapan Startup Energi Terbarukan Unjuk Gigi di Nyala Demo Day. <https://peluangusaha.kontan.co.id/news/delapan-startup-energi-terbarukan-unjuk-gigi-di-nyala-demo-day> (diakses tanggal 18 Juni 2020).
- [15]. Josina. 2019. Startup Indonesia Sektor Energi Mulai Unjuk Gigi. <https://inet.detik.com/cyberlife/d-4479114/startup-indonesia-sektor-energi-mulai-unjuk-gigi> (diakses tanggal 18 Juni 2020).
- [16]. Agung, Bintoro. 2020. Menanti Gelombang Besar Startup Energi Baru di Indonesia. <https://dailysocial.id/post/gelombang-startup-energi-baru-indonesia> (diakses tanggal 18 Juni 2020).