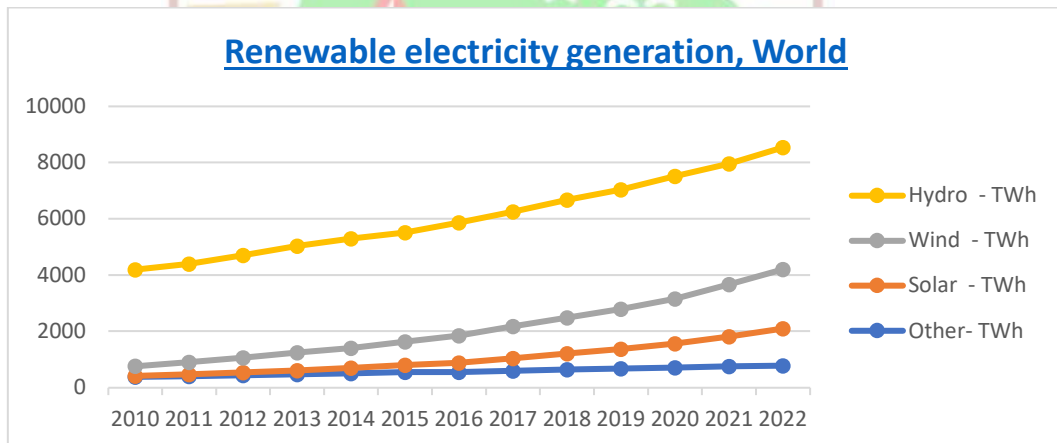


BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangkit energi listrik terbarukan seperti *microgrid* mendapatkan popularitas yang semakin besar sebagai solusi untuk keberlanjutan energi. Terlebih lagi pembangkit tenaga surya yang mengalami progress signifikan dibandingkan sumber bahan bakar fosil [1]. Secara global penggunaan renewable energi mengalami peningkatan kemampuan produksi daya listrik yang terlihat pada Gambar 1. 1 *Microgrid* merupakan jaringan distribusi energi terbarukan yang mandiri dan terhubung dengan grid utama. Saat ini, *microgrid* juga berpotensi untuk memproduksi energi bersih dari sumber energi terbarukan dan berkelanjutan seperti matahari, angin, mikrohidro dan energi non fosil lainnya secara mandiri. Gabungan beberapa *microgrid* ke grid utama dapat menghasilkan surplus energi pada kondisi tertentu, sehingga dapat dimanfaatkan dalam transaksi energi. Model pemanfaatan gabungan *microgrid* ini sudah banyak digunakan seperti konsumen kendaraan listrik dapat memanfaatkan energi listrik pada spot pengisian daya yang ditetapkan seperti pengisian bahan bakar konvensional [2].



Gambar 1. 1 Progres perkembangan Renewable Energy [3]

Penerapan *microgrid* dalam pembangkitan energi listrik terbarukan telah menjadi pilihan yang populer dan sudah bertransformasi menjadi smart grid seperti sistem *microgrid* pintar yang menggunakan teknologi digital untuk mengoptimalkan produksi, penyimpanan, dan distribusi energi listrik. Penelitian terbaru *microgrid* dapat memperjual belikan energi listrik pada skala kecil yang dimanfaatkan untuk stasiun pengisian kendaraan listrik atau konsumsi rumah tangga. Konsep *microgrid* seperti ini dapat memberikan keuntungan bagi penghasil energi dan kemudahan bagi pengguna device yang berbasis listrik. Namun proses trading ini membutuhkan pencatatan transaksi yang akurat dan aman sehingga dapat menunjang produser energi berkelanjutan.

Teknologi *Blockchain* telah menjadi pilihan yang menarik untuk mempercepat dan meningkatkan efisiensi sektor energi. Kemampuan validasi

secara tersebar, memiliki potensi untuk merevolusi cara transaksi energi dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber energi terbarukan. Dalam sektor energi, terdapat tantangan yang perlu diatasi, termasuk peningkatan permintaan energi listrik, pertumbuhan energi terbarukan dengan generasi terdistribusi, ancaman keamanan *cyber* yang muncul, serta tujuan utama dalam menjaga kestabilan dan keandalan sistem listrik. Transformasi digital di sektor energi melibatkan penggunaan teknologi *Blockchain* dalam transaksi energi untuk mencapai keamanan dan efisiensi transaksi energi listrik. Penerapan teknologi *Blockchain* yang sudah berjalan dibidang cryptocurrency biasanya menggunakan perangkat dengan kemampuan tinggi dan menggunakan sumber daya yang sangat besar. Penulis mengusulkan penggunaan beberapa jenis perangkat dengan konsumsi daya rendah dan memberikan perbandingan konsumsi daya dengan menjalankan sistem *Blockchain* tersendiri namun dapat menjalankan teknologi blockchain yang bisa memberikan keamanan transaksi energi microgrid.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat sitem pencatatan transaksi buku besar tersebar yang divalidasi topologi *Peer to Peer* dengan teknologi enkripsi *Blockchain*.
2. Bagaimana menentukan perangkat *node* verifikator yang efisien dengan mempertimbangkan konsumsi daya dan kemampuan memecahkan enkripsi *Blockchain*.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Merancang dan menguji prototipe sistem berbasis *Blockchain* untuk memudahkan perdagangan *Peer to Peer microgrid* energi terbarukan.
2. Analisa efektivitas perangkat berdaya rendah dengan membandingkan Single Board Computer, Mikrokontroller, PC CPU dalam menjalankan protokol *Blockchain* untuk transaksi energi.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan menyumbangkan wawasan mengenai bagaimana *Blockchain* dapat meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam transaksi energi antara produsen dan konsumen.
2. Melalui identifikasi perangkat berdaya rendah yang efisien dapat memberikan pertimbangan untuk penggunaan perangkat *node* validator transaksi pada sistem *Blockchain* sehingga berkontribusi pada pengembangan prasarana energi hijau yang lebih ramah lingkungan.

1.5. Batasan Masalah

1. Analisis dalam penelitian ini akan berkonsentrasi pada pengaruh teknologi *Blockchain* pada aspek keamanan dan efisiensi transaksi, tanpa mengevaluasi aspek lain seperti kesesuaian hukum.
2. Studi ini terbatas pada analisis kinerja dari perangkat keras berdaya rendah yang tersedia di pasaran saat ini, tanpa memasukkan perangkat yang masih dalam tahap pengembangan atau prototipe.
3. Karena keterbatasan waktu, penelitian ini tidak akan mencakup pembuatan prototipe aktual sistem *Blockchain* secara utuh tetapi akan berfokus pada simulasi dan model pengembangan teoretis.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, Posisi Penelitian (*State of the Art*), dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang Penelitian- Penelitian sebelumnya dengan rujukan yang jelas (Jurnal, proceeding, artikel ilmiah), Teori —teori yang terkait dengan pembahasan dan menjelaskan pernyataan sementara atau dugaan menjawab permasalahan yang di buktikan pada penelitian.

BAB III: BAHAN DAN METODE

Menjelaskan secara rinci peralatan dan bahan-bahan apa saja yang di butuhkan , menjelaskan tahapan — tahapan penelitian dalam bentuk flow chart , citraan sistem analisa yang akan di teliti.

BAB IV: IMPLEMENTASI DAN ANALISA

Menjelaskan secara rinci peralatan dan bahan-bahan apa saja yang di butuhkan , menjelaskan tahapan — tahapan penelitian dalam bentuk flow chart , citraan sistem analisa yang akan di teliti.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan secara rinci peralatan dan bahan-bahan apa saja yang di butuhkan , menjelaskan tahapan — tahapan penelitian dalam bentuk flow chart , citraan sistem analisa yang akan di teliti.