

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1.Latar Belakang

Manusia terus mengalami perubahan evolusi untuk menjalankan kehidupan sehari-harinya. Evolusi pada manusia dapat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya alam (SDA) yang terbatas. Evolusi manusia terjadi sejak ribuan tahun lalu. Dengan adanya evolusi tersebut, membuat pemikiran manusia juga ikut berkembang. Hal ini dimulai sejak penemuan api, peralatan memburu, teknik pertanian, hingga membawa manusia ke dalam kondisi dimana teknologi berkembang cukup pesat. Revolusi industri merupakan suatu media untuk mengubah sistem produksi yang konvensional ke arah modern. Dengan memanfaatkan teknologi, Revolusi industri dapat memproduksi suatu produk penunjang kehidupan manusia lebih cepat dari sistem sebelumnya. Hingga kini, dunia telah memasuki era Revolusi Industri yang keempat atau Revolusi Industri 4.0.

Dengan menawarkan kecanggihan teknologi, konsep Revolusi Industri 4.0 dapat diterima dengan baik oleh manusia. Untuk saat ini, teknologi informasi dan komunikasi digital sangat dinilai penting bagi kehidupan manusia. Teknologi informasi dapat mengembangkan kemampuan kerjanya dalam sisi akurasi, kecepatan, ketepatan dan peningkatan produktivitas kerja. Perkembangan teknologi ini telah digunakan untuk berbagai kepentingan, misalnya untuk keperluan pribadi, bisnis, kesehatan, hobi, hal kerohanian, maupun dalam kegiatan pada lembaga pemerintahan. Teknologi digital banyak digunakan untuk aktivitas komunikasi. Hal ini diperkuat dengan hakikat manusia sebagai makhluk sosial. Dampak aktivitas tersebut salah satunya adalah arus penyebaran informasi berlangsung dengan tidak membutuhkan banyak waktu. Berbeda dengan sebelumnya, untuk mendapatkan informasi baru haruslah menunggu beberapa

hari, minggu, bulan atau bahkan tahun. Dengan memanfaatkan media Koran, tabloid ataupun majalah, dan buku tahunan (Aida, 2012).

Teknologi juga merupakan solusi untuk menjawab permasalahan atas ketidakseimbangan antara sumber daya alam yang tersedia dengan permintaan sumber daya alam oleh manusia. Misalnya, pada zaman dahulu untuk memberi kabar penting kepada sanak saudara yang berada di tempat yang jauh, harus menemuinya terlebih dahulu. Proses itu membutuhkan bahan bakar yang digunakan untuk berkendara, biaya konsumsi, dan sebagainya. Namun pada saat ini cukup dengan mengirimkan pesan yang dapat berupa sebuah kalimat, suara maupun berbentuk video langsung. Hampir seluruh aktivitas digital menggunakan suatu perangkat elektronik yang tersusun atas suatu rangkaian listrik tertentu. Rangkaian yang terpasang kebanyakan berupa rangkaian seri dan paralel. Dalam suatu rangkaian harus mempunyai beberapa komponen elektronika yang paling penting. Seperti sumber tegangan dan resistor sebagai komponen untuk memberi nilai hambatan. Hal ini dikarenakan, besaran yang berperan untuk menjalankan fungsi dari suatu rangkaian adalah arus listrik, beda potensial dan hambatan yang berada di dalamnya. Suatu rangkaian listrik memiliki karakteristik yang disesuaikan dengan kebutuhan penggunaannya (Andi, 2019).

Disisi lain, perkembangan teknologi tidak hanya digunakan sebagai alat penunjang kehidupan manusia. Banyak dari manusia yang memanfaatkan teknologi hanya untuk mengeksploitasi alam demi keuntungan pribadinya. Imbas dari fenomena tersebut adalah ke-tidak-seimbangan antara lahan produktivitas manusia dengan lahan konservasi yang menjadi habitat makhluk hidup bumi lainnya. Ke-tidak-seimbangan ini mengakibatkan ke-tidak-aturan siklus kehidupan di bumi yang menyebabkan banyaknya kerusakan pada lingkungan. Peristiwa ini sering disebut dengan istilah *Climate Change* atau Perubahan iklim.

Indikasi perubahan iklim telah banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari yang berupa: 1) kenaikan suhu udara; 2) kekeringan; 3) Bencana banjir; 4)

bergesernya musim hujan (periode musim hujan yang semakin pendek) (Aldrian, 2007).

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak wilayah kepulauan dan hutan hujan tropis. Hal ini menyebabkan Indonesia memiliki kekayaan laut yang melimpah. Persentase Distribusi penduduk Indonesia terbanyak adalah di daerah tepi pantai dengan nilai persentase sebesar 60%. Dengan demikian, daerah tepi pantai menjadi daerah penting bagi banyak penduduk Indonesia. Perubahan iklim mengakibatkan terjadinya cuaca ekstrim dan pemanasan global. Indonesia merupakan negara yang telah terkena dampak dari peristiwa tersebut. Tercatat ada 2.342 peristiwa adalah jumlah terbesar yang tercatat sejak tahun 2002. Dari jumlah tersebut, 92 persen adalah bencana hidro-meteorologi, yang didominasi oleh banjir, tanah longsor dan badai. Pada tahun 2016, dampaknya mengakibatkan 522 korban jiwa, lebih dari 3 juta orang membutuhkan evakuasi dan 69.287 unit rumah dan 2.311 fasilitas umum rusak. Kenaikan permukaan laut juga akan menyebabkan dampak langsung berupa wilayah yang berkurang akibat intrusi air laut dan kerusakan ekosistem pesisir akibat gelombang pasang. Sehingga menimbulkan dampak tidak langsung dalam bentuk kehilangan mata pencaharian atau perubahan cara hidup orang-orang yang bergantung pada ekosistem laut maupun sekitarnya.

Permasalahan tersebut difaktori oleh peningkatan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang terus mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, emisi GRK terbesar berasal dari pembakaran bahan bakar (sebesar 64 persen), diikuti oleh batu bara (16 persen), gas (12 persen) dan bahan bakar cair (8 persen). Sehubungan dengan konsumsi energi (tidak termasuk pembangkit tenaga listrik), emisi diproduksi oleh transportasi (sebesar 53 persen), industri (35 persen), perumahan (8 persen), lainnya (3 persen) dan tujuan komersial. (1 persen) (Kementerian KLH, 2016). Oleh karena itu, banyak upaya yang direncanakan dan dilakukan untuk menganggulangi permasalahan tersebut. Salah satu upaya yaitu dengan membuat transformasi Energi Baru Terbarukan (EBT).

Dengan adanya indikator perubahan iklim tersebut, negara-negara dunia berupaya untuk mengatasi permasalahan tersebut melalui program pembangunan PBB yang disebut dengan Sustainable Development Goals (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. Program tersebut ditekankan pada pemulihan kondisi bumi yang disebabkan oleh konsep kehidupan dunia sebelumnya. Program ini juga mendukung pelaksanaan konsep dinamika kehidupan yang baru yaitu Revolusi Industri 5.0 yang berfokus pada efisiensi sistem dan upaya tanggung jawab manusia terhadap lingkungan. Revolusi Industri 5.0, memanfaatkan digitalisasi sebagai alat pelaksanaannya. Energi listrik adalah suatu hal yang menjadi faktor utama dalam pelaksanaan Revolusi Industri 5.0. Sehingga untuk kedepannya, kebutuhan energi listrik akan bertambah. Sedangkan untuk saat ini, penggunaan listrik telah mencapai 1.012 Kilowatt per Jam (KWH/kapita). Angka tersebut mengalami kenaikan sebesar 5,9 persen dari tahun sebelumnya (Katadata, . Berikut adalah gambar grafik konsumsi listrik Indonesia per kapita pada selang waktu 2014 – 2017:



Gambar 1. 1. Grafik Konsumsi Listrik Indonesia per Kapita pada Tahun 2014 sampai 2017 (Sumber: Katadata.com [2020])

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan efisiensi pada sektor kelistrikan juga sangat diperlukan. Mengingat jumlah penggunaan listrik yang semakin membesar.

Nicolas Tesla adalah salah satu seorang ilmuwan yang berkontribusi terhadap kehidupan manusia modern dengan melalui hasil penelitiannya yaitu tegangan bolak-balik atau yang dikenal dengan tegangan Alternating-Current (AC). Selain itu, Tesla juga melakukan penelitian tentang transmisi listrik tanpa kabel (wireless). Penelitian ini didasari oleh keinginan Tesla untuk menyempurnakan tegangan AC nya dengan menggunakan frekuensi lebih dari 20 kHz, hingga akhirnya mampu membuat inovasi dalam menerapkan resonansi pada transformer serta menciptakan Tesla-Coil yaitu alat yang mampu menciptakan tegangan sangat tinggi, namun dengan memanfaatkan jumlah arus listrik kecil dan frekuensi sangat besar. Alat ini juga mampu mentransmisikan listrik sebesar 1.000.000 Volt dengan jarak transmisi mampu mencapai 26 mil serta mampu menyalakan 200 buah lampu dan 1 motor listrik. Namun penelitian tersebut masih menemui kendala, salah satu yang fatal adalah kemampuan mentransmisikan tegangan tingginya mampu merusak perangkat elektronik bahkan lompatan elektronnya juga mampu membahayakan manusia (Helmy Kautsar, 2010). Konsep kerja dari alat yang dibuat oleh Tesla juga menjadi awal mula pengembangan transmisi listrik tanpa kabel/nirkabel yang mana saat ini sangat bermanfaat. Perkembangan teknologi yang mulai mentitikberatkan pada digitalisasi, internet, Big Data, IoT membuat penelitian yang pernah dilakukan Nicolas Tesla menarik untuk dikaji ulang. Dengan prinsip dasar mekanismenya adalah komunikasi tanpa kabel. Selain itu, konsep transmisi listrik tanpa kabel juga mampu mengurangi kebutuhan kabel. Terutama kebutuhan kabel pada perangkat elektronik yang kita gunakan sehari-hari.

1.1. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang disampaikan sebelumnya, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah penggunaan rangkaian mini-tower Tesla memiliki efisiensi lebih besar daripada rangkaian biasa untuk menghidupkan sebuah bola lampu?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan rangkaian mini-tower Tesla terhadap intensitas cahaya lampu yang terpancarkan ?

1. 2. Batasan Masalah

Penelitian ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut :

1. Sumber tegangan yang digunakan untuk menyalakan lampu pada rangkaian biasa adalah sumber listrik PLN dengan nilai tegangan sebesar 220 V.
2. Sumber tegangan yang digunakan untuk menyalakan lampu pada rangkaian mini-tower Tesla adalah Aki merek Panasonic Valve Regulated Lead – Acid Battery LC-R127R2CH (12 V, 2.88 A).
3. Pengukuran lux dilakukan pada jarak yang sama untuk masing-masing rangkaian yaitu 1 sampai 10 cm antara luxmeter dengan lampu yang digunakan.
4. Pada rangkaian mini-tower Tesla, jarak antara lampu dan kumparan dibuat sama untuk masing-masing lampu yaitu dengan jarak 1 sampai 10 cm.
5. Lampu yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian skripsi adalah:
 - a) Lampu 1: Philips Essential Energy saver 11 W E27, 220-240 V AC, 50-60 Hz,
 - b) Lampu 2: lampu Philips TORNADO 12 W, 220-240 V AC, 50-60 Hz
6. Dalam melakukan perhitungan, besaran yang tidak termasuk dalam proses pengambilan data diperoleh dari spesifikasi komponen terkait yang diambil dari datasheet dan informasi yang terdapat pada jurnal, *website*, dsb.
 - a) Nilai untuk diameter sensor *smartphone* bermerek REDMI 9T adalah 27 mm
 - b) Nilai untuk efikasi lampu Philips Essential Energy saver 11 W E27, 220-240 V AC, 50-60 Hz, Lampu 2: Tesla CL 7, 80-265 V (50 Hz) adalah 55 lumen per watt
 - c) Nilai untuk efikasi lampu Philips TORNADO 12 W, 220-240 V AC, 50-60 Hz adalah 58 lumen per watt

1. 3.Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan rumusan masalah di atas, dapat ditentukan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat rangkaian mini-tower Tesla untuk mengetahui perbandingan nilai efisiensi antara penggunaan rangkaian mini-tower Tesla dengan rangkaian biasa.
2. Mengetahui dan menganalisa hubungan antara daya masukan yang digunakan dan intensitas lampu sebagai suatu fungsi jarak lampu terhadap rangkaian yang dihasilkan oleh rangkaian mini-tower Tesla.

1. 4.Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian tentang analisis perbandingan intensitas lampu yang dihasilkan dari rangkaian mini-tower Tesla dan rangkaian bola lampu biasa diharapkan mampu memberikan opsi penggunaan rangkaian elektronik yang lebih efisien dari sebelumnya. Sehingga mampu menghemat penggunaan energi yang tersedia di bumi.