

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, Industri teknologi berkembang dengan sangat pesat sehingga menyebabkan masyarakat menyadari pentingnya teknologi untuk memudahkan aktivitas mereka terutama dibidang informasi, komunikasi serta pendidikan. Ketergantungan tersebutlah yang kemudian mendasari peningkatan produksi alat-alat elektronik. Bertambahnya produk-produk elektronik membuat teknologi sebelumnya akan ditinggalkan atau usang, sehingga akan menimbulkan limbah elektronik (*E-waste*).

Dalam penelitian Jesica et al (2011), di Indonesia pada tahun 2007 diproduksi lebih dari 3 milyar unit peralatan elektronik rumah tangga dan perlengkapan IT. Melihat dari data yang dirilis *United Nations University* bertajuk *The Global E-Waste Monitor 2014* menyebutkan, setiap orang Indonesia rata-rata membuang limbah elektronik sekitar tiga kilogram. Secara total jumlahnya mencapai 745 juta ton yang merupakan terbesar di Asia Tenggara.

Berdasarkan data UNEP, Badan Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Program Lingkungan, sampah elektronik meningkat sebanyak 40 juta ton per tahun. Jadi dapat dipastikan bahwa *E-Waste* yang terdapat di Indonesia akan semakin tidak terkendali.

Pasalnya, limbah elektronik mengandung 1000 material yang kebanyakan tergolong limbah b3 (bahan berbahaya dan beracun) yaitu seperti logam berat (Germanium, silicon, merkuri, timbal, kromiun, kadmium, arsenik, dan sebagainya), PVC, dan *brominated flame-retardants*.

Untuk itu diperlukan cara khusus untuk menangani limbah jenis ini agar tidak mencemari lingkungan dan aman bagi manusia. *Recycle* sampah elektronik menjadi sangat krusial saat ini, tidak hanya sebagai solusi penanganan masalah lingkungan tetapi juga untuk mendapatkan kembali material-material yang terkandung di dalamnya yang mempunyai nilai ekonomis dan bisa dimanfaatkan kembali untuk bahan baku pembuatan produk baru.

Merupakan suatu kenyataan bahwa kebutuhan akan energi, khususnya energi listrik di Indonesia, makin berkembang menjadi bagian tak terpisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat sehari-hari seiring dengan pesatnya peningkatan pembangunan di bidang teknologi, industri dan informasi. Namun pelaksanaan penyediaan energi listrik yang dilakukan oleh PT.PLN (Persero), selaku lembaga resmi yang ditunjuk oleh pemerintah untuk mengelola masalah kelistrikan di Indonesia, sampai saat ini masih belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan energi listrik secara keseluruhan. Kondisi geografis negara Indonesia yang terdiri atas ribuan pulau dan kepulauan, tersebar dan tidak meratanya pusat-pusat beban listrik, rendahnya tingkat permintaan listrik di beberapa wilayah, tingginya biaya marginal pembangunan sistem suplai energi listrik (Ramani,K.V,1992), serta terbatasnya kemampuan finansial, merupakan faktor-faktor penghambat penyediaan energi listrik dalam skala nasional.

Selain itu, makin berkurangnya ketersediaan sumber daya energi fosil, khususnya minyak bumi, yang sampai saat ini masih merupakan tulang punggung dan komponen utama penghasil energi listrik di Indonesia, serta makin meningkatnya kesadaran akan usaha untuk melestarikan lingkungan, menyebabkan kita harus berpikir untuk mencari alternatif penyediaan energi listrik yang memiliki karakter dapat mengurangi ketergantungan terhadap pemakaian energi fosil khususnya minyak bumi, dapat menyediakan energi listrik dalam skala lokal regional, mampu memanfaatkan potensi sumber daya energi setempat, serta cinta lingkungan, dalam artian proses produksi dan pembuangan hasil produksinya tidak merusak lingkungan hidup disekitarnya.

Sistem penyediaan energi listrik yang dapat memenuhi kriteria diatas adalah sistem konversi energi yang memanfaatkan sumber daya energi terbarukan seperti matahari, angin, air, biomasa dan lain sebagainya (Djojonegoro, 1992).

Indonesia merupakan negara tropis yang mendapatkan cahaya matahari sepanjang tahun. Hal ini membuat Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan energi tenaga surya. Ketua Umum Asosiasi Industri Perlampuan Listrik Indonesia (Aperlindo) John Manoppo mengatakan, Indonesia memiliki potensi energi surya sebesar 4,8 Kwh/m<sup>2</sup> atau setara dengan 112.999 giga watt

peak (GWP). Potensi ini sepuluh kali lipat dari potensi yang dimiliki Jerman dan sebagian besar negara di kawasan Eropa (Liputan6.com, Jakarta 2016).

Matahari bersinar di Indonesia per tahun berkisar 2.000 jam. Kemudian, menurut data dari Ditjen Listrik dan Pengembangan Energi, kapasitas terpasang listrik tenaga surya di Indonesia baru mencapai 0,88 MW dari potensi yang tersedia  $1,2 \times 10^9$  MW. Tetapi dalam pemanfaatannya, energi matahari masih belum banyak dimanfaatkan secara optimal dikarenakan harga panel surya yang masih mahal sehingga implementasi dilapangan kurang mendapat sambutan dari masyarakat.

Teknologi sel surya (*solar cell*) berkembang seiring dengan teknologi semikonduktor. Produk semikonduktor telah banyak bertaburan di perangkat – perangkat elektronika. Dan limbah produk elektronika inilah yang akan dimanfaatkan sebagai *solar cell* yaitu *Transistor type 2N3055*.

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sirkuit pemutus dan penyambung (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor biasanya digunakan pada rangkaian alat – alat elektronika. Dalam penggunaannya selama ini yang diketahui transistor 2N3055 memanfaatkan energi listrik, sedangkan dalam penelitian ini transistor 2N3055 akan digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Transistor 2N3055 yang digunakan tidak harus baru, komponen yang sudah tidak terpakai namun masih layak digunakan juga dapat dimanfaatkan menjadi teknologi tepat guna dan ekonomis.

Ariswan (2011) melakukan penelitian yang berjudul “Prospek Penelitian Dan Aplikasi Fotovoltaik Sebagai Sumber Energi Alternatif Di Indonesia”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sel surya paling sederhana merupakan sambungan dua jenis semikonduktor type P dan N. Sambungan P-N dapat meningkatkan efisiensi konversi sel surya dapat dilakukan dengan memilih bahan dengan energi gap yang tepat atau dengan sistem tandem sehingga mampu menyerap sebagian besar spektrum energi surya.

Penelitian yang dilakukan oleh Zulfutrawijaya (2017) dengan judul “Pembuatan Solar Cell Menggunakan Transistor Jenis NPN Type 2N3055 Untuk Menghasilkan Tegangan 12 Volt”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

pengujian yang dilakukan selama 3 hari dengan nilai intensitas cahaya matahari tertinggi terjadi pada hari ketiga sebesar 19261 Lux, sedangkan tegangan keluaran *Solar Cell* tertinggi sebesar 14.16 Volt, dan Arus tertinggi 0.21 MA (Mili Amper), menghasilkan daya tertinggi 2.9736 Watt.

Berdasarkan peneliatan diatas, peneliti tertarik melakukan lanjutan penelitian pada panel surya berbasis Transistor 2N3055 untuk mengetahui kondisi optimum berdasarkan daya yang dihasilkan terminal dengan keluaran tertinggi.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini antara lain :

1. Memperoleh satu unit alat instrument *Solar cell* Berbasis Transistor 2N0355 untuk menghasilkan listrik melalui konversi energi matahari
2. Memanfaatkan limbah elektronik yaitu transistor sebagai komponen utama dari *solar cell*.
3. Mengetahui kondisi optimum dari panel surya berbasis transistor 2N3055 berdasarkan daya yang diperoleh (ditinjau dari temperatur plat, intensitas dan efisiensi)

## 1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian yang akan dilakukan ini adalah :

1. Bagi institusi, hasil penelitian ini akan dapat dijadikan sebagai alat peraga praktikum pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bagi masyarakat, alat yang dirancang dapat digunakan untuk membantu dalam menghasilkan energi listrik melalui energi matahari
3. Bagi perkembangan iptek, hasil penelitian dan rancang bangun ini dapat dijadikan sebagai langkah awal dalam menemukan energi alternatif yang baru dan terbarukan, sehingga Indonesia tidak lagi mengalami ketergantungan pada penggunaan bahan bakar fosil

## 1.4 Rumusan Masalah

Energi matahari masih belum banyak dimanfaatkan secara optimal dikarenakan harga panel surya yang masih mahal sehingga implementasi

dilapangan kurang mendapat sambutan dari masyarakat. *Solar cell* berkembang seiring dengan teknologi semikonduktor. Produk semikonduktor telah banyak bertaburan di perangkat alat – alat elektronika salah satunya yaitu *transistor*. Satu *transistor* dapat menghasilkan tegangan sekitar 0,4 - 0,6 volt. Untuk membuat tegangan DC 12 volt berarti membutuhkan sekitar 24 buah *transistor*. Berdasarkan uraian diatas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini ialah bagaimana keadaan kondisi optimum pada panel surya berbasis *transistor 2N3055* berdasarkan daya yang dihasilkan (ditinjau dari temperatur permukaan, intensitas dan efisiensi yang diperoleh).