

BAB 1

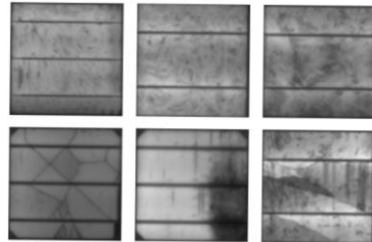
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan pesatnya perkembangan teknologi, orang lebih memperhatikan perlindungan lingkungan dari sebelumnya sebelum. Energi bersih dan terbarukan akan menjadi semakin penting seiring berjalannya waktu. Sebagai alternatif yang baik untuk energi tradisional, energi matahari adalah salah satu yang paling banyak sumber daya penting untuk memecahkan masalah energi.

Sel surya bisa dibagi menjadi sel monokristalin dan sel polikristalin. Sel surya polikristalin adalah sel surya yang paling banyak digunakan di dunia. Masalah awal apa yang mungkin terjadi pada saat membeli panel surya? Kemungkinan cacat pada panel surya saat awal membeli, atau bahkan panel surya rusak. Micro crack atau retak kecil pada panel hampir tidak dapat dilihat oleh mata manusia, retakan mikro panel surya dapat berkembang menjadi snail trails atau jejak siput. Apa yang menyebabkan retakan mikro panel harus dipahami karena sumbernya bervariasi. Sebelum dan sesudah instalasi, retakan sel adalah masalah umum yang dihadapi oleh produsen panel surya dan pemilik sistem. Memahami pencegahan dan menghindari keretakan adalah cara terbaik untuk menghindari kerusakan. Untuk mendeteksi retakannya jauh lebih sulit untuk ditangani dari monocrystalline. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 1, sel surya fotovoltaik dapat rusak selama matahari proses

pengumpulan energi. Misalnya, stres termal dan operasi yang tidak benar mampu membawa surya fotovoltaik sel retak dan menyebabkan kerusakan sel.



Gambar-1. EL surya polikristalin.

Cacat ini adalah alasan utama mengapa efisiensi daya surya fotovoltaik sel menurun secara bertahap. Untuk mencegah sel surya dari mendapatkan kehilangan daya listrik yang mengerikan, kita perlu mendeteksi cacat pada sel pada waktunya untuk memungkinkan proses produksi stabil.

Sebagai salah satu masalah yang paling menantang, pemeriksaan cacat sel surya telah menarik banyak perhatian banyak orang peneliti dalam beberapa tahun terakhir. Pekerjaan sebelumnya terutama cenderung mendeteksi cacat sel surya dengan metode fisik. Itu pekerjaan [1] memperkenalkan karakteristik arus-tegangan (IV) untuk karakterisasi sel silikon. Selain itu, termografi yang hanya diterapkan pada gambar sinar infra merah diadopsi untuk deteksi cacat [2]–[4]. Namun, pekerjaan [2] menunjukkan bahwa gambar sinar infra merah berada pada resolusi yang lebih rendah yang mengarah ke membuat deteksi microcracks jauh lebih sulit

Pencitraan pendaran elektro [5], [6] adalah alternatif yang lebih baik untuk termografi. Sebenarnya, pencitraan electroluminescence (EL). adalah salah satu teknologi penting untuk visualisasi cacat sel surya fotovoltaik [7]. Selain itu, Pemrosesan otomatis EL memiliki

kemampuan untuk menganalisis cacat gambar sel surya beresolusi tinggi. Pekerjaan [5] memperkenalkan rekonstruksi gambar Fourier ke bidang cacat deteksi dalam data EL. Tseng et al. [8] pertama daftar beberapa daerah dengan skor kepercayaan tinggi dan temukan daerah target dengan pengelompokan fitur biner. Beberapa karya sebelumnya [9] mendeteksi cacat sel surya dengan metode kerajinan tangan. Pekerjaan [9] mengusulkan filter pencocokan dimensi untuk memeriksa retakan pada sel surya.

Panel surya juga memerlukan perawatan agar terhindar dari kerusakan yang berarti, hal ini disebabkan karena panel surya mempunyai bahan dasar yang dapat mencemari lingkungan jika menjadi limbah karena proses daur ulang yang cukup sulit (Meemongkolkiat, 2008). Selain itu, kerusakan ini dapat menyebabkan berkurangnya efektifitas kinerja dari panel surya tersebut (Yuliananda, Sarya, & Hastijanti, 2015). Penelitian ini menggunakan objek berupa gambar dari panel surya yang mengalami kerusakan pada permukaannya (Zimmermann, 2006). Jenis kerusakan yang di ambil sample adalah kerusakan yang disebabkan oleh pecah akibat kejatuhan benda asing misalnya batang pohon atau benda berat lainnya, goresan yang diakibatkan oleh sentuhan dari benda tajam, dan yang terakhir noda yang diakibatkan bekas cairan kimia yang digunakan untuk membersihkan permukaan dari solar panel itu sendiri. (Permata, 2016).

Pencitraan Electroluminescence (EL) adalah teknik yang ditetapkan untuk inspeksi visual modul fotovoltaik [1, 2]. Pencitraan EL memungkinkan untuk menangkap gambar fotovoltaik beresolusi tinggi modul dan memungkinkan identifikasi cacat di sel surya individu

[2, 3]. Namun, manual pemeriksaan gambar EL sangat membosankan dan membutuhkan pengetahuan ahli. Oleh karena itu, otomatis proses inspeksi visual lebih diinginkan.

Pengembangan inspeksi visual otomatis metode biasanya pertama melibatkan pengumpulan data. Data mencakup gambar dari kedua fungsional dan modul surya yang rusak. Selain itu, untuk mengidentifikasi cacat pada tingkat sel surya, gambar EL modul surya harus disegmentasi menjadi individu sel surya terlebih dahulu [4].

Data dalam pencitraan EL yang menangkap beragam jenis degradasi dalam modul surya, bagaimanapun, tidak murah. Modul surya tidak rusak secara teratur melainkan dalam jangka waktu yang lama. Penuaan buatan sebagai alternatif, bagaimanapun, secara ekonomi bukan a solusi yang layak. Pengumpulan data sangatlah rumit atau bahkan menjadi faktor penghambat bagi pengembangan dan evaluasi kuantitatif visual algoritma inspeksi.

Untuk alasan ini, dataset yang digunakan untuk evaluasi metode inspeksi visual di literatur agak kecil, menangkap hanya spesifik jenis cacat, dan tidak dipublikasikan untuk keuntungan keuntungan dari memiliki data tersebut. Seperti kebanyakan penulis bekerja dengan kumpulan data yang berbeda, perbandingannya antara metode pemeriksaan yang berbeda karena itu praktis tidak mungkin.

Untuk mendukung praktik ilmiah yang baik dan untuk mendorong pengembangan inspeksi visual metode, kami menyusun dataset yang terdiri dari berlabel gambar sel surya, yang diekstraksi dari gambar EL resolusi tinggi dari modul fotovoltaik. Semua gambar diberi label dengan bantuan ahli yang mengklasifikasikan gambar sel surya ke dalam cacat yang berbeda kategori kemungkinan. Menggunakan data yang disediakan, kami melatih

pengklasifikasi yang dapat memprediksi cacat probabilitas dalam sel surya dengan akurasi 88,42% menggunakan gambar saja. Hal ini memungkinkan kita untuk dengan cepat melihat tren kerusakan pada modul surya dan memutuskan apakah pengukuran tambahan berguna untuk memvalidasi potensi hilangnya efisiensi daya. Pada saat ini teknologi digital mengalami perkembangan yang sangat cepat, di mana kita dapat mempelajari bagaimana menduplikasikan kemampuan manusia dalam memahami suatu citra informasi, agar komputer dapat mengenali sebuah objek pada citra selayaknya manusia, problem dalam visi komputer yang telah lama dicari solusinya adalah klasifikasi objek pada citra secara umum. Proses yang digunakan pada umumnya sangat terbatas hanya dapat berlaku pada dataset tertentu saja tanpa kemampuan generalisasi pada jenis citra apapun. Hal ini dikarenakan berbagai perbedaan citra antara lainnya perbedaan sudut pandang, perbedaan skala, perbedaan kondisi pencahayaan, deformasi objek, dan sebagainya. *Deep Learning* saat ini telah menjadi salah satu topik hangat dalam dunia *Machine Learning* karena kapabilitasnya yang signifikan dalam memodelkan berbagai data kompleks seperti citra dan suara. Metode *Deep Learning* pada saat ini yang memiliki hasil yang paling signifikan dalam pengenalan citra adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*. Hal ini dikarenakan CNN berusaha meniru sistem pengenalan citra pada visual manusia sehingga dapat memiliki kemampuan mengolah informasi citra. Namun CNN, seperti *Deep Learning* lain pada umumnya memiliki kelemahan pada proses pelatihan data yang lama, hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan teknologi *Graphical Processing Unit (GPU)* pada perangkat komputer[3].

Hal inilah yang mendasari penelitian ini menggunakan metode CNN karena mampu membaca pengolahan citra (*image processing*) dengan tingkat akurasi yang tinggi dalam mendeteksi objek maupun *image classification*. Sehingga pada penelitian ini dikembangkan metode klasifikasi jenis kerusakan permukaan panel surya berbasis citra dengan menggunakan algoritma CNN dengan menggunakan arsitektur GoogLeNet yang telah terbukti berhasil mengklasifikasikan objek dengan baik. Googlenet adalah arsitektur dari CNN yang dikembangkan google dan telah melakukan training dengan jutaan gambar.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem klasifikasi jenis kerusakan permukaan panel surya menggunakan pemrosesan citra
2. Bagaimana arsitektur jaringan yang digunakan untuk mendeteksi jenis kerusakan permukaan pada panel surya menggunakan algoritma Convolutional Neural Network?
3. Bagaimana hasil pengujian dari pendeteksian jenis kerusakan permukaan pada panel surya menggunakan algoritma *Convolutional* Neural Network ?
4. Seberapa tinggi tingkat akurasi pendeteksian jenis kerusakan permukaan pada panel surya menggunakan algoritma Convolutional Neural Network ?

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem klasifikasi jenis kerusakan permukaan pada panel surya ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur ResNet-50
2. Penelitian ini menggunakan gambar sebagai input dan output
3. Penelitian ini menggunakan foto dengan posisi pengambilan yang sudah ditentukan.
4. *Database* yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari beberapa foto golongan jenis kerusakan permukaan pada panel surya yang mengacu pada data set master

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dari penelitian yang ingin dicapai sebagai berikut :

1. Dapat mengklasifikasikan jenis jenis kerusakan permukaan pada panel surya berbasis pengolahan citra dengan metode *CNN dengan arsitektur GoogLeNet*
2. Adanya sistem klasifikasi jenis jenis kerusakan permukaan pada panel surya agar dapat diimplementasikan untuk menghindari jumlah kerusakan permukaan panel surya yang lebih banyak.
3. Mendapatkan hasil pengujian dari pendeteksian jenis jenis kerusakan permukaan pada panel surya menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*.

4. Mendapatkan tingkat akurasi tinggi pada pendeteksian jenis jenis kerusakan permukaan pada panel surya menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*.

1.5 Manfaat Penelitian

Ada pun manfaat dalam penilitan ini adalah:

1. Menerapkan ilmu-ilmu yang didapatkan penulis semasa perkualiahan
2. Memudahkan kita dalam mengklasifikasi gambar kerusakan permukaan panel solar sel.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam tugas akhir pada penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan, peneliti menuliskan mengenai latar belakang permasalahan dilakukannya penelitian terhadap Klasifikasi jenis kerusakan permukaan pada panel surya Menggunakan *Convolutional Neural Networks*.

2. BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bagian kajian pustaka memuat dasar-dasar teori yang berkaitan dengan penelitian Klasifikasi jenis kerusakan permukaan pada panel surya Menggunakan *Convolutional Neural Networks*. Bagian kajian pustaka juga memuat 4 penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini berisikan mengenai tahapan-tahapan penelitian yang perlu dilakukan oleh peneliti dalam menjalani penelitiannya. Selain itu, pada bagian ini juga tercantum mengenai alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian, serta metode yang digunakan oleh peneliti dalam melakukan penelitiannya.