

Pengembangan Sistem Deteksi Cacat PCB Menggunakan Pengolahan Citra dengan Metode YOLO CNN

Brendi Prahasta¹, Imam Sutrisno², dan Agus Khumaidi³

¹²³Program Studi Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
Jalan Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
E-mail : Brendi.prahasta@student.ppns.ac.id

Abstrak

Dalam kehidupan sehari-hari tentunya Anda sering berhubungan dengan peralatan elektronika seperti Televisi, Komputer dan yang tak asing lagi yaitu Radio. Di dalam peralatan tersebut terdapat banyak komponen-komponen elektronika seperti resistor, transistor, kapasitor dan lain sebagainya. Saat digunakan dalam produksi alat elektronik, PCB sangat berpengaruh pada pembuatan alat elektronik tersebut, seperti contohnya ketika ada sedikit saja jalur PCB yang terputus atau rusak maka alat elektronik tersebut tidak bisa dioperasikan sebagaimana mestinya. Sehingga sangat penting pada proses Quality Check PCB dilakukan pemeriksaan adakah kerusakan pada PCB atau tidak. Biasanya dalam pemeriksaan PCB hanya digunakan pengecekan langsung dengan cara konvensional. Oleh karena itu dalam penelitian kali ini penulis mencoba untuk membuat dan menganalisa alat pemeriksa kecacatan pada PCB dengan bantuan kamera yang memiliki resolusi tinggi untuk menggantikan penglihatan manusia agar lebih mudah dan dapat menghemat biaya. Pengaplikasian dari alat pengecek PCB ini maka digunakan sebuah teknologi bernama Laptop dan kamera. dengan kedua teknologi tersebut dapat dimanfaatkan Image Processing untuk mendeteksi objek dengan library OpenCv serta Tensorflow. Alat pendeteksi kecacatan PCB dengan bantuan Image Processing dengan metode YOLO Convolutional Neural Network untuk membantu menentukan jalur yang putus dan hole drill pada PCB.

Kata Kunci: *YOLO CNN* , *image processing* , PCB

1. PENDAHULUAN

PCB adalah papan yang digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen elektronika dengan lapisan jalur konduktornya biasanya menggunakan tembaga. Proses pembuatan PCB secara konvensional dilakukan dengan beberapa tahapan dasar, yaitu tahap perancangan bentuk jalur tembaga dan tahap *etching* PCB. Tahap *matching* merupakan proses pembuangan tembaga yang tidak diinginkan dari papan PCB (Pradhana, et.al, 2008). Menurut (Nurmala, 2020), yang berjudul “Rancang Bangun Deteksi Kecacatan PCB (Printed Circuit Board) Berbasis Pengolahan Citra” mengatakan bahwa deteksi cacat PCB hanya berdasarkan jalur yang terputus, sedangkan cacat PCB bisa saja disebabkan karena jalur yang berhimpitan atau pad/via yang belum dibor.

Maka dari itu penulis akan melakukan penelitian untuk membuat alat pendeteksi kecacatan PCB dengan bantuan *Image Processing* dengan metode YOLO *Convolutional Neural Network* untuk

membantu menentukan jalur yang putus dan *hole drill* pada PCB.

2. METODE

Tahap identifikasi masalah merupakan tahap awal dalam pelaksanaan penelitian sehingga dapat dilakukan identifikasi permasalahan serta tujuan yang akan dicapai.

Dalam pembuatan tugas akhir ini diambil dari kebutuhan para perusahaan PCB tentang inovasi terbaru untuk bisa melakukan pemeriksaan PCB.

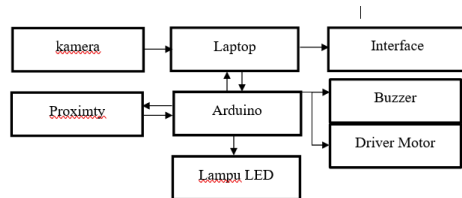
2.1 Penetapan Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana kerja sistem dapat mendeteksi PCB yang putus. Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan untuk penelitian ini ialah mampu membuat alat pendeteksi cacat PCB yang sesuai.

2.1.1 Studi Literatur

Tugas Akhir ini dikumpulkan serta dipelajari dari berbagai sumber yang relevan dan terpercaya agar menghasilkan informasi yang lebih lengkap, terarah, dan dapat dipertanggung jawabkan.

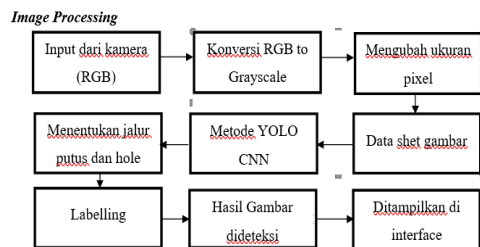
2.2 Konsep Sistem



Gambar 2.1. Diagram sistem

Sistem dirancang menggunakan kamera sebagai *input* citra , selanjutnya PCB diletakkan pada konveyor berjalan , saat PCB memasuki zona deteksi konveyor akan berhenti kemudian dilanjutkan pengambilan gambar oleh kamera. *Input* gambar diproses pada komputer dengan menggunakan metode YOLO CNN , hasil *output* berupa deteksi kerusakan pada jalur PCB yang akan ditampilkan pada interface.

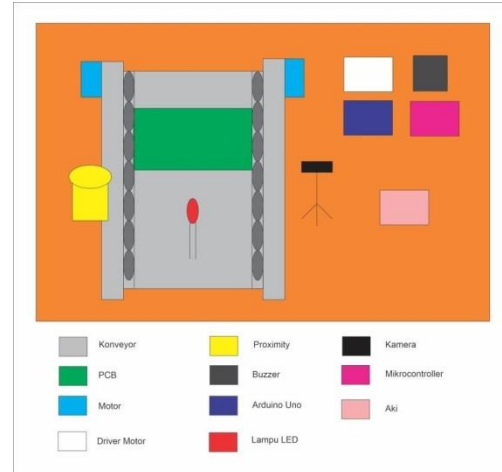
2.3 Image Processing



Gambar 2.2 Alur image processing

Input gambar diproses dan disiapkan pada komputer dengan menggunakan metode YOLO CNN , hasil *output* berupa deteksi kerusakan pada jalur putus PCB dan *hole drill* yang akan ditampilkan pada *interface*.

2.4 Desain Mekanik



Gambar 2.3 Desain mekanik

Pada **Gambar 2.3** adalah gambaran desain mekanik pada penelitian ini, dengan rincian PCB berada di tengah dan terdapat penjepit disamping kanan dan kiri. Konveyor 2 buah diletakkan kanan dan kiri. *Buzzer* berada disebelah kiri lalu *proximity* berada disebelah kanan dan lampu LED berada ditengah-tengah tersebut. Pada bagian bawah konveyor terdapat *driver* motor untuk menggerakkan konveyor.

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Perancangan Hardware

Berikut adalah hasil pengujian tingkat keakuratan dan error pada masing-masing komponen yang digunakan dalam tugas akhir ini.

3.2 Pengujian Kamera

Dalam Tugas Akhir ini, penulis menggunakan *webcam* sebagai sensor utama yang mampu mendeteksi gerakan bahasa isyarat yang telah ditentukan dan mengambil citra yang akan diproses pada laptop dengan metode YOLO CNN. Tipe *webcam* yang digunakan adalah Logitech C310.

3.3 Perancangan hardware

Hardware pada penelitian kali ini disusun dengan sedemikian rupa agar memaksimalkan pendeteksian jalur PCB cacat pada **Gambar 3.1** kamera diletakkan dengan jarak 25 cm dari konveyor agar PCB dapat terlihat dan diambil gambarnya. Untuk background dipilih warna polos untuk mengurangi *noise* pendeteksian dan juga menyeimbangkan kontras cahaya dengan objek deteksi.



Gambar 3.1 Perancangan *Hardware*

3.4. Hasil pengujian *Software*

Pada tahap pengujian *software* meliputi pengujian performa metode YOLO CNN, pengujian deteksi secara *real-time*, dan pengujian *interface*.

1. Hasil Pengujian Performa Metode YOLO CNN

Dalam melakukan uji performa, dibutuhkan *dataset* yang telah diberikan anotasikan namun belum pernah digunakan sebagai data *training*. Dalam tahap *training* terdapat beberapa gambar yang telah diberi pelabelan sesuai dengan nama objek. Sedangkan untuk model *training* yang digunakan adalah YOLO CNN dengan model tersebut menggunakan konfigurasi yang sama yang dapat dilihat.

2. Hasil Pengujian Deteksi Secara Real-Time

Terdapat 30 gambar PCB putus dan *nondrill* pada tanggal 24 Juli dijelaskan berapa jumlah PCB putus yaitu jumlah total 35 jalur putus dengan hasil eror terendah 5.71% dan hasil eror tertinggi yaitu 22.85%, kemudian selanjutnya menjelaskan tentang gambar PCB *nondrill* yaitu jumlah total 27 *nondrill* dengan hasil eror terendah 0% dan hasil eror tertinggi yaitu 11.11%.

Pengujian selanjutnya dilakukan lagi dengan Terdapat 30 gambar PCB putus dan *nondrill* pada tanggal 25 Juli dijelaskan berapa jumlah PCB putus yaitu jumlah total 35 jalur putus dengan hasil eror terendah 0% dan hasil eror tertinggi yaitu 2.85%, kemudian selanjutnya menjelaskan tentang gambar PCB *nondrill* yaitu jumlah total 27 *nondrill* dengan hasil eror terendah dan tertinggi yaitu 3.7%.

3. Hasil Pengujian PCB Normal Tanpa Putus dan Drill

Pada hasil dari pengujian PCB normal tanpa putus dan *non drill* yang akan dideteksi. Pengujian diatas tanpa ada deteksi yang menyatakan bahwa PCB tersebut putus dan *nondrill*.

4. PENUTUP

Bagian Penutup merupakan bagian akhir dari penelitian ini, sehingga pada bagian ini berisi kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan. Serta terdapat saran yang berguna sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada Tugas Akhir ini yang didapatkan pada pengujian sistem yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil deteksi dengan menggunakan metode *You Only Look Once* (YOLO) memiliki hasil yang maksimal. Dari hasil deteksi PCB putus terdeteksi bahwa data *error* tertinggi yaitu 22.85% dengan persentase keberhasilan 77.15%, kemudian PCB *Non drill* terdeteksi bahwa data *error* tertinggi yaitu sebesar 11.11% dengan persentase keberhasilan 88.89%.
2. Hasil deteksi dengan menggunakan metode *You Only Look Once* (YOLO) memiliki hasil yang maksimal. Dari hasil deteksi PCB putus terdeteksi bahwa data *error* tertinggi yaitu 2.85% dengan persentase keberhasilan 97.15%, kemudian PCB *Non drill* terdeteksi bahwa data *error* tertinggi yaitu sebesar 3.7% dengan persentase keberhasilan 96.3%.
3. Dalam menjalankan program *You Only Look Once* (YOLO) dengan memberikan *output* berupa gambar, ketika mendeteksi sebuah PCB putus atau *nondrill*.

4.2 Saran

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan terdapat beberapa saran untuk melanjutkan dan memperbaiki kekurangan yang ada pada Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Memperbanyak data pada masing-masing kelas untuk meningkatkan tingkatakurasi pada tiap kelas agar lebih responsif ketika mendeteksi PCB.
2. Untuk meningkatkan keberhasilan system penempatan alat terutama jarak dan posisi perlu diperhatikan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Pradhana, A., Prayudi, Y. (2008). Penggunaan Template Matching Untuk Identifikasi Kecacatan pada PCB
- Nurmala, H., (2020). RANCANG BANGUN DETEKSI KECACATAN PCB (PRINTED CIRCUIT BOARD) BERBASIS PENGOLAHAN CITRA.

Kelistrikan Kapal POLITEKNIK
PERKAPALAN NEGERI SURABAYA,
Agustus.