

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan desain penelitian dan kerangka konsep penelitian yang digunakan untuk perancangan sistem pendeteksi *defect* solder menggunakan metode Deteksi Tepi *Canny*. Penelitian ini menggunakan dua kondisi yang berbeda. Kondisi yang pertama kondisi solder *good* dengan kapasitas solder $\geq 75\%$, dan kondisi kedua solderan *defect* dengan kapasitas solderan $< 75\%$. Penelitian ini terdiri dari sistem pengambilan citra dan pengolahan citra digital menggunakan komputer. Penelitian ini hanya mendeteksi *defect* kurang solder dengan menampilkan hasil luas dan keliling solder yang diidentifikasi oleh sistem.

3.1 Sumber Data Rujukan

Penilaian proses inspeksi solder pada PT.SIIX EMS INDONESIA menggunakan dokumen SW-ZZ-264 yaitu dokumen untuk menentukan kriteria visual manual inspeksi dan penilaian *good-defect*. Sumber data rujukan yang digunakan pada dokument SW-ZZ-264 yang menentukan kondisi solder dengan kapasitas $\geq 75\%$ adalah kondisi *good* dan $< 75\%$ adalah kondisi *defect* ialah dokumen IPC-A-610E yaitu standarisasi untuk perakitan komponen elektronik dan otomotif yang paling banyak digunakan di dunia. Oleh karena itu PT. SIIX EMS INDONESIA sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dalam perakitan komponen otomotif menggunakan IPC-A-610E sebagai standar penilaian kualitas solder. Berikut adalah gambar dari dokumen SW-ZZ-264:



Gambar 3.1 Dokumen SW-ZZ-264

3.2 Bahan Penelitian

Penelitian dilakukan berdasarkan referensi penelitian sebelumnya yang terkait. Adapun sumber-sumber yang digunakan untuk dijadikan referensi yaitu jurnal, tugas akhir dan permasalahan yang terjadi tentang deteksi kualitas solder pada PCB. Topik penelitian yang akan diambil yaitu tentang deteksi tepi menggunakan MATLAB untuk menentukan kualitas solder dan tingkat akurasi dengan metode *Canny Edge Detection*.

3.3 Peralatan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan:

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Hardware yang akan membuat dan menguji sistem. Spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Spesifikasi *Hardware* Laptop

No.	Perangkat Keras Laptop	Keterangan
1.	Platfrom	ACER Aspire E 14
2.	Processor	Intel Core I5 1.6GHz
3.	Memory	1000Gb
4.	VGA	Intel®Core™ i5-8250U CPU @ 1.60GHz × 8
5.	Kamera	<i>Handphone</i> Xiaomi Redmi Note 5

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian dengan spesifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.2 Spesifikasi *Software* Laptop

No.	Perangkat Keras Laptop	Keterangan
1.	OS	Windows 10
2.	Program aplikasi	MATLAB versi R2017a

3.4 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dalam penelitian ini dilaksanakan di PT. SIIX EMS INDONESIA. Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan selama empat bulan ditunjukkan pada Tabel 3.3.

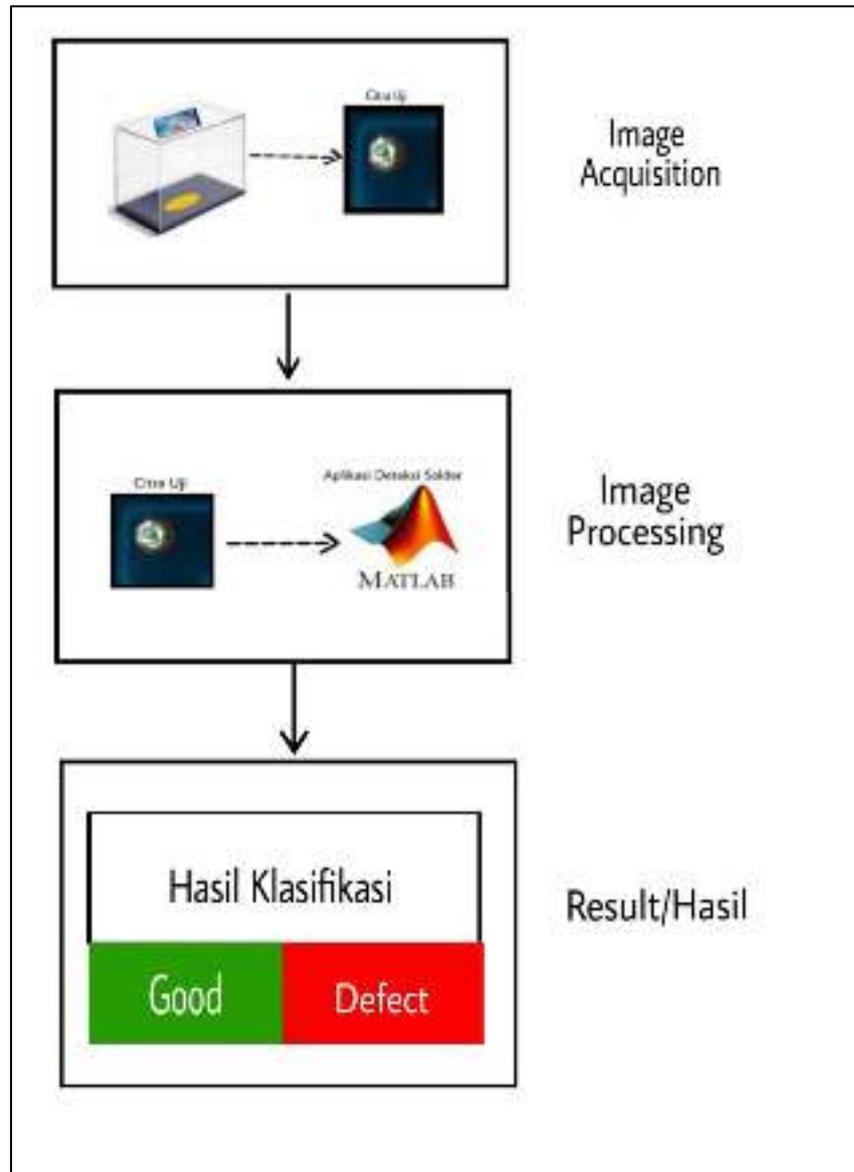
Tabel 3.3 Tahapan Penelitian

No.	Item	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi Literature	█															
2.	Analisis Kebutuhan	█															
3.	Perancangan proyek					█											
4.	Implementasi									█							
5.	Pengujian													█			

3.5 Prosedur Percobaan

Penelitian ini diawali dengan analisis dan pengumpulan data permasalahan tentang proses inspeksi kualitas solder yang sering kali lolos dalam proses produksi, hal tersebut menjadi salah satu permasalahan dalam proses produksi, sehingga dibutuhkan implementasi sistem deteksi otomatis kualitas solder menggunakan metode deteksi tepi *canny*.

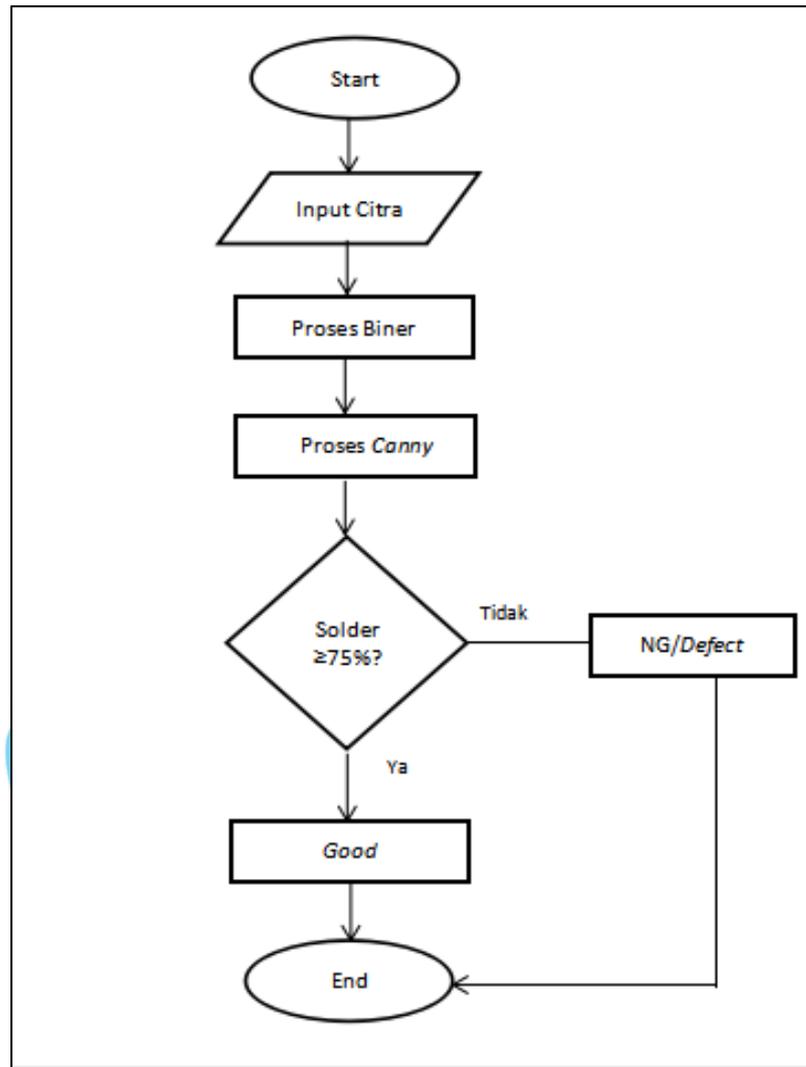
Untuk melakukan deteksi tepi *canny*, ada beberapa langkah kerja yang harus dilakukan. Langkah kerja yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 Alur Sistem



Gambar 3.2 Skema Perancangan

Keterangan

1. *Image Acquisition* merupakan tahapan pengambilan objek solder dengan jarak 5cm menggunakan kamera *Handphone* Xiaomi Redmi Note5 sehingga diperoleh citra uji yang sesuai.
2. *Image Processing* merupakan tahapan dimana hasil pengambilan citra uji diproses dengan aplikasi deteksi solder menggunakan matlab.
3. Hasil klasifikasi adalah hasil yang diperoleh setelah tahapan *image processing*, hasil klasifikasi ini akan memberikan hasil klasifikasi berupa citra uji *good* atau *defect*.



Gambar 3.3 Alur Sistem

Keterangan:

1. Proses penginputan citra solder hasil *cropping* ke aplikasi
2. Melakukan proses biner pada citra solder yang telah diinput
3. Melakukan proses *canny* pada citra solder yang telah diproses biner
4. Melakukan pengecekan luas dan keliling solder apakah $\geq 75\%$, jika ya maka kondisi Solder menunjukkan *good*, jika tidak maka menunjukkan kondisi solder *defect*.

3.5.1 Implementasi Citra Biner

Melakukan proses *thresholding* sehingga didapat citra biner yang mempresentasi luas dari objek solder. Luas solder dihitung dalam satuan piksel

dengan cara menjumlahkan piksel berwarna putih yang bernilai 1 pada citra solder yang telah dibinerkan.

Perhitungan luas solder $<75\%$ adalah dengan menghitung luas solder terlebih dahulu untuk mengetahui jumlah kapasitas solder, luas kapasitas dengan kondisi $\geq 75\%$ adalah kondisi *good* dan luas dengan kapasitas solder $<75\%$ adalah kondisi *defect*.

3.5.2 Implementasi Deteksi Tepi *Canny*

Terdapat langkah-langkah yang digunakan untuk mengimplementasikan deteksi tepi *Canny*. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. *Image Smoothing*

Smoothing merupakan proses untuk mengaburkan citra dengan tujuan untuk menghilangkan *noise*. Proses mengaburkan ini dilakukan menggunakan *filter* dari *Gaussian*.

2. *Finding Gradien*

Setelah *noise* dihilangkan pada proses *smoothing*, dilakukan proses untuk menghasilkan kekuatan dari tepi (*edge strength*). Tepi harus ditandai pada gambar yang memiliki *gradien* yang besar. Digunakan operator *gradien* dan dilakukan pencarian secara *horizontal* dan *vertical*.

3. *Non Maximum Suppression*

Penghilangan *non-maximum* dilakukan disepanjang tepi dan menghilangkan piksel-piksel yang ditolak sebagai tepi citra. Hanya nilai *maximum* yang ditandai sebagai tepi. Sehingga didapatkan garis tepi yang lebih ramping.

4. *Double thresholding*

Untuk membuat gambar biner, dibagi menjadi dua kondisi yaitu nilai yang kurang dari T_1 diubah menjadi warna hitam dengan nilai 0 dan nilai yang lebih dari T_2 diubah menjadi warna putih dengan nilai 255. Dari dua kondisi tersebut diterapkanlah *low threshold* (T_1) dan *high thresholding* (T_2).

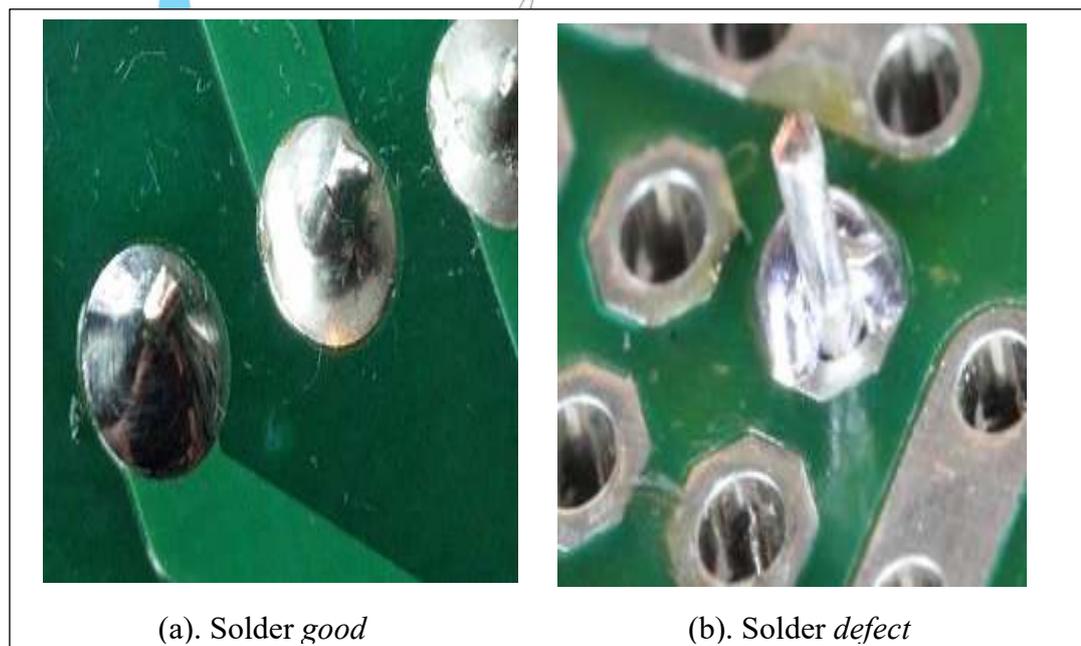
5. Edge Tracking by Histeresis

Tepian akhir ditentukan dengan menegaskan semua tepi yang tidak terhubung dengan tepian yang kuat. Semua piksel yang berhubungan dengan piksel putih yang memiliki nilai piksel lebih besar juga dianggap T1 sebagai tepi.

3.6 Analisis Data

1. Analisis Rancangan Sistem/Alat

Menurut skema perancangan pada Gambar 3.1 objek solder akan diambil citra gambar sebanyak 30 citra menggunakan kamera Xiaomi Redmi Note5 yang diletakkan dipenyangga kamera kemudian citra solder akan diidentifikasi menggunakan program matlab, hasil dari identifikasi tersebut akan muncul pada layar monitor. Berikut contoh citra solder *good* dan *defect* menurut standar perusahaan.



Gambar 3.4 Solder *good* dan Solder *Defect*

2. Analisis Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem akan melakukan percobaan sebanyak 30 kali proses identifikasi, kemudian hasil proses yang didapat sistem akan dibandingkan dengan hasil menurut *Quality Control* di perusahaan. Kemudian hasil tersebut dihitung tingkat keakurasiannya dengan menggunakan perhitungan:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Benar}{Jumlah\ Percobaan} \times 100\% \quad (1)$$

