

| | |
|--|------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR SINGKATAN | xii |
| INTISARI | xiii |
| ABSTRACT | xiv |
| BAB I Pendahuluan | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Batasan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori | 7 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 7 |
| 2.2 Dasar Teori | 9 |
| 2.2.1 Kanker Payudara | 9 |
| 2.2.1.1 Anatomi Payudara | 10 |
| 2.2.1.2 Model Anatomi Payudara | 10 |
| 2.2.2 Properti Elektromagnetik | 11 |
| 2.2.2.1 Konduktivitas (σ) | 11 |
| 2.2.2.2 Permittivitas (ϵ) | 12 |
| 2.2.3 Bioimpedansi | 13 |
| 2.2.3.1 Tegangan, Arus, dan Resistansi | 14 |
| 2.2.3.2 Reaktansi (X) | 14 |
| 2.2.3.3 Impedansi (Z) | 16 |
| 2.2.4 LCR Meter | 17 |
| 2.2.5 Mikrokontroler STM32 | 20 |
| 2.2.6 <i>Multiplexer</i> | 21 |
| 2.2.7 <i>Electrical Impedance Tomography</i> (EIT) | 22 |
| 2.2.7.1 EIT: Modalitas Pencitraan | 23 |
| 2.2.7.2 EIT: Metode Pengukuran | 25 |

| | | |
|----------------------------------|--|----|
| 2.2.7.3 | EIT: <i>Forward Problem</i> | 27 |
| 2.2.7.4 | EIT: <i>Inverse Problem</i> | 32 |
| 2.2.8 | pyEIT: Rekonstruksi Citra EIT | 34 |
| 2.2.9 | <i>KMeans Clustering</i> | 36 |
| 2.2.10 | <i>Object Detection: Bounding Box</i> | 37 |
| 2.2.10.1 | <i>Image Filtering</i> | 38 |
| 2.2.10.2 | <i>Image Enhancement</i> | 38 |
| 2.2.10.3 | Deteksi Tepi dan Kontur..... | 38 |
| BAB III Metode Penelitian..... | | 40 |
| 3.1 | Alat dan Bahan Tugas akhir | 40 |
| 3.1.1 | Alat Tugas akhir..... | 40 |
| 3.1.2 | Bahan Tugas akhir | 41 |
| 3.2 | Metode yang Digunakan..... | 41 |
| 3.3 | Alur Tugas Akhir | 42 |
| 3.3.1 | Studi Pendahuluan | 42 |
| 3.3.2 | Perancangan Metode <i>Adjacent</i> dan <i>Quasi-Adjacent</i> pada STM32 .. | 43 |
| 3.3.2.1 | Perancangan <i>Lookup Table Switching</i> | 44 |
| 3.3.2.2 | Perancangan Konfigurasi Pin GPIO <i>Adjacent</i> dan <i>Quasi-Adjacent</i> | 45 |
| 3.3.3 | Pengujian Metode <i>Adjacent</i> dan <i>Quasi-Adjacent</i> dengan LED | 48 |
| 3.3.3.1 | Merancang Rangkaian Model <i>Switching</i> 16 Elektroda .. | 48 |
| 3.3.3.2 | Membuat Fungsi <i>Switching</i> 16 Elektroda pada STM32 .. | 48 |
| 3.3.3.3 | Menampilkan Sekuens <i>Switching</i> | 49 |
| 3.3.4 | Pengambilan Data Impedansi EIT dengan Eksperimen | 50 |
| 3.3.4.1 | Persiapan Pengambilan Data | 51 |
| 3.3.4.2 | Pengambilan Data Impedansi <i>Adjacent</i> dan <i>Quasi-Adjacent</i> Terhadap Posisi dan Ukuran <i>Phantom</i> | 52 |
| 3.3.5 | Rekonstruksi Citra | 54 |
| 3.3.5.1 | <i>Mesh Building</i> | 55 |
| 3.3.5.2 | Inisialisasi Metode..... | 55 |
| 3.3.5.3 | Plot Impedansi Homogen vs Inklusi | 56 |
| 3.3.5.4 | Rekonstruksi Citra | 56 |
| 3.3.5.5 | <i>Clustering</i> | 57 |
| 3.3.6 | Analisis dan Evaluasi Citra | 58 |
| BAB IV Hasil dan Pembahasan..... | | 60 |
| 4.1 | Hasil Percobaan Pola Injeksi Arus Pada LED | 60 |
| 4.1.1 | Analisis Percobaan Metode <i>Adjacent</i> Dengan LED..... | 60 |
| 4.1.1.1 | Analisis Percobaan Metode <i>Quasi-Adjacent</i> Dengan LED | 62 |
| 4.2 | Analisis Hasil Plot Impedansi | 63 |

| | | |
|----------------|---|------|
| 4.2.1 | Plot <i>Adjacent</i> | 63 |
| 4.2.2 | Plot <i>Quasi-Adjacent</i> | 64 |
| 4.2.3 | Plot <i>Adjacent</i> vs. <i>Quasi-Adjacent</i> | 65 |
| 4.3 | Hasil Rekonstruksi Citra | 65 |
| 4.3.1 | Rekonstruksi Citra <i>Adjacent</i> | 66 |
| 4.3.2 | Rekonstruksi Citra <i>Quasi-Adjacent</i> | 67 |
| 4.4 | Evaluasi Hasil Rekonstruksi Ukuran dan Posisi Objek Pada Metode <i>Adjacent</i> dan <i>Quasi-Adjacent</i> | 68 |
| 4.5 | Waktu Akuisisi dan Rekonstruksi Citra | 72 |
| BAB V | Kesimpulan dan Saran | 73 |
| 5.1 | Kesimpulan | 73 |
| 5.2 | Saran | 73 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 75 |
| LAMPIRAN | | L-1 |
| L.1 | Potongan Fungsi Utama Kode STM32 | L-1 |
| L.2 | Kode Python Untuk Uji Coba Dengan LED | L-9 |
| L.3 | Kode Python Untuk Uji Coba Dengan LED | L-10 |
| L.4 | Kode Python Untuk Akuisisi Data | L-10 |
| L.5 | Kode Python Rekonstruksi Citra <i>Adjacent</i> | L-12 |
| L.6 | Kode Python Rekonstruksi Citra <i>Quasi-Adjacent</i> | L-18 |