



## DAFTAR ISI

|                                                                 |      |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                         | iii  |
| PERNYATAAN.....                                                 | iv   |
| KATA PENGANTAR .....                                            | vi   |
| DAFTAR ISI.....                                                 | viii |
| DAFTAR GAMBAR .....                                             | x    |
| DAFTAR TABEL.....                                               | xii  |
| INTISARI.....                                                   | xiii |
| ABSTRACT.....                                                   | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                         | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                        | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                       | 3    |
| 1.3 Batasan Masalah.....                                        | 3    |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                                      | 3    |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                                     | 4    |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                                  | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                                    | 6    |
| BAB III LANDASAN TEORI.....                                     | 11   |
| 3.1 <i>Electronic Nose</i> (e-nose) .....                       | 11   |
| 3.2 <i>Quartz Crystal Microbalance</i> (QCM).....               | 13   |
| 3.3 Sistem Akuisisi Data QCM .....                              | 15   |
| 3.3.1 <i>Quartz Crystal Oscillator</i> .....                    | 15   |
| 3.3.2 Mikrokontroler .....                                      | 16   |
| 3.4 Respon Sensor .....                                         | 17   |
| 3.5 Ekstraksi Ciri.....                                         | 18   |
| 3.6 <i>Linear Discriminant Analysis</i> (LDA).....              | 18   |
| 3.7 Polimer.....                                                | 20   |
| BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....                       | 22   |
| 4.1 Analisis Sistem .....                                       | 22   |
| 4.2 Peralatan .....                                             | 23   |
| 4.3 Bahan penelitian .....                                      | 24   |
| 4.4 Rancangan Sistem Secara Keseluruhan .....                   | 24   |
| 4.5 Perancangan Perangkat Keras e-nose berbasis QCM.....        | 25   |
| 4.5.1 Rangkaian Elektronik Secara Keseluruhan .....             | 25   |
| 4.5.2 Rangkaian Osilator.....                                   | 26   |
| 4.5.3 Rancangan Mekanis Secara Keseluruhan .....                | 27   |
| 4.6 Perancangan Perangkat Lunak .....                           | 29   |
| 4.6.1 Perancangan Program Arduino Due.....                      | 29   |
| 4.6.2 Perancangan Aplikasi Penampil Data Berbasis LabView ..... | 31   |
| 4.6.3 Perancangan Perangkat Lunak Pemroses Data .....           | 32   |
| 4.7 Rancangan Pengujian Sistem .....                            | 33   |
| 4.7.1 Pengujian Pencacah Frekuensi.....                         | 33   |
| 4.7.2 Pengujian E-nose Berbasis QCM dengan Variasi Sampel.....  | 34   |
| BAB V IMPLEMENTASI.....                                         | 36   |
| 5.1 Implementasi e-nose secara keseluruhan.....                 | 36   |



|          |                                                                 |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 5.2      | Implementasi Perangkat Keras Bagian Elektronik.....             | 37 |
| 5.2.1    | Perangkat pemroses.....                                         | 37 |
| 5.2.2    | <i>Valve driver</i> .....                                       | 38 |
| 5.2.3    | <i>Shield</i> Arduino.....                                      | 38 |
| 5.3      | Implementasi Perangkat Keras Mekanik.....                       | 39 |
| 5.3.1    | Sistem aliran udara.....                                        | 39 |
| 5.3.2    | Ruang Sampel.....                                               | 40 |
| 5.3.3    | Ruang sensor.....                                               | 40 |
| 5.4      | Implementasi Perangkat Lunak.....                               | 41 |
| 5.4.1    | Implementasi Program Arduino.....                               | 41 |
| 5.4.2    | Implementasi Program Labview.....                               | 45 |
| 5.4.3    | Implementasi Perangkat Lunak Pemroses Data.....                 | 47 |
| 5.6      | Pengujian Pencacah Frekuensi.....                               | 49 |
| BAB VI   | HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                       | 51 |
| 6.1      | Pencacah frekuensi.....                                         | 51 |
| 6.2      | Pra pemrosesan data.....                                        | 54 |
| 6.3      | Respon QCM terhadap sampel tahu.....                            | 55 |
| 6.4      | Respon QCM terhadap sampel bakso.....                           | 57 |
| 6.5      | Respon QCM terhadap sampel tembakau.....                        | 58 |
| 6.6      | Respon QCM terhadap sampel teh.....                             | 59 |
| 6.7      | Respon QCM terhadap sampel kopi.....                            | 61 |
| 6.8      | Ekstraksi Ciri dan analisis pola potensial terhadap sampel..... | 62 |
| 6.9      | Analisis kelembaban.....                                        | 64 |
| 6.10     | Analisis hasil LDA.....                                         | 67 |
| BAB VII  | PENUTUP.....                                                    | 69 |
| 7.1      | Kesimpulan.....                                                 | 69 |
| 7.2      | Saran.....                                                      | 69 |
| DAFTAR   | PUSTAKA.....                                                    | 70 |
| LAMPIRAN | .....                                                           | 74 |