

## DAFTAR ISI

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                          | iii  |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                           | iv   |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....                          | v    |
| MOTTO.....                                         | vii  |
| INTISARI.....                                      | viii |
| ABSTRACT .....                                     | ix   |
| KATA PENGANTAR.....                                | x    |
| DAFTAR TABEL.....                                  | xv   |
| DAFTAR GAMBAR.....                                 | xvi  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                            | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                           | 1    |
| 1.2 Ruang Lingkup Penelitian.....                  | 2    |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                          | 3    |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                         | 3    |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                        | 3    |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                     | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                      | 5    |
| 2.1 Studi Literatur.....                           | 5    |
| 2.2 Dasar Teori .....                              | 7    |
| 2.2.1 Gempa Bumi.....                              | 7    |
| 2.2.2 Internet of Things (IoT).....                | 8    |
| 2.2.3 Skala Gempa .....                            | 9    |
| 2.2.4 Sensor Accelerometer (MPU6050).....          | 13   |
| 2.2.5 Sensor Getar SW-420 .....                    | 13   |
| 2.3 Perangkat Keras yang Digunakan .....           | 14   |
| 2.3.1 Mikrokontroler ESP32 .....                   | 14   |
| 2.3.2 Sensor Getaran SW-420 .....                  | 15   |
| 2.3.3 Sensor Accelerometer MPU6050 .....           | 16   |
| 2.3.4 LCD I2C .....                                | 16   |
| 2.3.5 Miniatur Bangunan dengan Simulasi Gempa..... | 17   |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 2.4 Perangkat Lunak yang Digunakan .....        | 17 |
| 2.4.1 Software Mikrokontroler Arduino Uno ..... | 18 |
| 2.4.2 Arduino IDE .....                         | 18 |
| 2.4.3 Visual Studio Code .....                  | 19 |
| 2.4.4 Flutter .....                             | 20 |
| 2.4.5 Android Studio .....                      | 21 |
| 2.4.6 Firebase Realtime Database .....          | 22 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....             | 24 |
| 3.1 Alat dan Bahan .....                        | 24 |
| 3.1.1 Alat .....                                | 24 |
| 3.1.2 Bahan.....                                | 25 |
| 3.2 Tahapan Penelitian.....                     | 26 |
| 3.3 Perancangan Sistem.....                     | 28 |
| 3.3.1 Perancangan Perangkat Keras .....         | 29 |
| 3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak .....         | 33 |
| 3.4 Perakitan Sistem.....                       | 37 |
| 3.4.1 Perakitan Rangkaian Sensor SW-420.....    | 37 |
| 3.4.2 Perakitan Rangkaian Sensor MPU6050 .....  | 37 |
| 3.4.4 Upload Arduino Ide ke ESP 32 .....        | 38 |
| 3.4.5 Konektivitas Flutter dengan Firebase..... | 38 |
| 3.5 Pengujian Sistem .....                      | 41 |
| 3.5.1 Pengujian Sensor SW 420 .....             | 41 |
| 3.5.2 Pengujian Sensor MPU6050 .....            | 42 |
| 3.5.3 Pengujian LCD I2C .....                   | 42 |
| 3.5.4 Pengujian Firebase .....                  | 43 |
| 3.5.5 Pengujian Aplikasi.....                   | 43 |
| 3.5.6 Pengujian Buzzer.....                     | 44 |
| 3.5.7 Pengujian LED .....                       | 44 |
| 3.6 Analisis Kerja Sistem .....                 | 45 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....               | 47 |
| 4.1 Hasil Pengujian Sensor SW-420.....          | 47 |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 4.2 Hasil Pengujian Sensor MPU6050 ..... | 48 |
| 4.3 Hasil Pengujian LCD I2C.....         | 50 |
| 4.4 Hasil Pengujian Firebase .....       | 50 |
| 4.5 Hasil Pengujian Aplikasi .....       | 51 |
| 4.6 Hasil Pengujian Buzzer .....         | 53 |
| 4.7 Hasil Pengujian Led .....            | 54 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....         | 55 |
| 5.1 KESIMPULAN .....                     | 55 |
| 5.2 SARAN .....                          | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                     | 57 |
| LAMPIRAN .....                           | 59 |