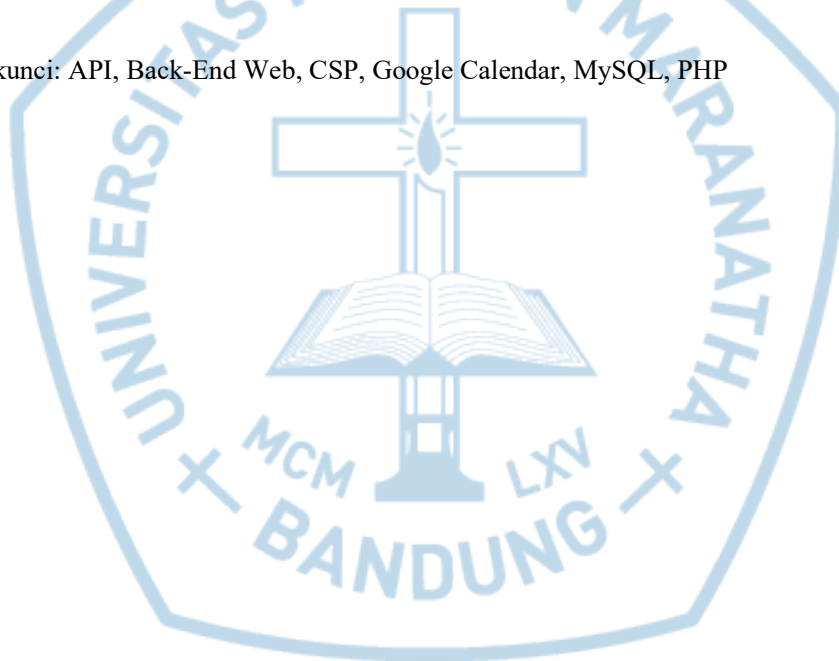


## ABSTRAK

Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Maranatha memiliki kegiatan-kegiatan yang diselenggarakan secara rutin maupun insidental. Terdapat beberapa masalah yang ditimbulkan khususnya penyelenggaraan acara secara insidental yaitu jadwal bentrok ataupun kesulitan mencari jadwal. Solusi untuk masalah tersebut adalah aplikasi *web* kalender dengan fitur untuk menampilkan waktu yang dapat digunakan untuk membuat suatu jadwal terhadap peserta tertentu. Aplikasi *web* yang dibangun haruslah fleksibel untuk dikembangkan sehingga diperlukan *back-end* berupa API untuk mempermudah perkembangan dari aplikasi *web* tersebut yang tidak bergantung pada bahasa maupun *platform* yang digunakan. Aplikasi *back-end* dibuat dengan menggunakan PHP dan menggunakan MySQL sebagai basis data. Aplikasi lain yang ingin menggunakan *back-end* ini wajib mengirimkan *token* setiap proses request data. Kalender fakultas teknologi informasi ini mampu memberikan saran waktu kosong terhadap suatu jadwal bentrok ataupun jadwal yang akan dibuat dengan pendekatan *Minimum Remaining Values* pada *Constraint Satisfaction Problem* agar didapat waktu yang optimal. Berdasarkan pengujian aplikasi kalender ini berhasil dibangun dan juga dapat berinteraksi dengan Google Calendar.

Kata kunci: API, Back-End Web, CSP, Google Calendar, MySQL, PHP



## ABSTRACT

*Faculty of Information Technology Maranatha Christian University have organized activities on a regular basis and incidental. There are several problems caused in particular organizing the event incidentally that conflicting schedules or difficulty to timetables. The solution to these problems is a web calendar application with features to display the time that can be used to create a schedule to certain participants. The web applications are built must be flexible to be developed so that the necessary back-end form of APIs to simplify the development of web applications that do not rely on language or platform used. Back-end applications built using PHP and using MySQL as the database. Other applications that want to use the back-end is required to send a token each request of processing data. Calendar faculty of information technology is able to provide advice free time to a conflicting schedule or timetable will be made with the Minimum Remaining Values approach on Constraint Satisfaction Problem in order to obtain the optimal time. Based calendar application testing was successfully constructed and can also interact with Google Calendar.*

*Keywords: API ,Back-End Web, Google Calendar, CSP, MySQL, PHP*



# DAFTAR ISI

|   |       |
|---|-------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                         | i     |
| PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN..... | ii    |
| PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN .....   | iii   |
| PRAKATA.....                                    | iv    |
| ABSTRAK.....                                    | vi    |
| ABSTRACT.....                                   | vii   |
| DAFTAR ISI.....                                 | viii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                             | xiii  |
| DAFTAR TABEL.....                               | xvii  |
| DAFTAR KODE PROGRAM.....                        | xviii |
| DAFTAR NOTASI/ LAMBANG.....                     | xix   |
| DAFTAR SINGKATAN .....                          | xx    |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                         | 1     |
| 1.1 Latar Belakang .....                        | 1     |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                       | 2     |
| 1.3 Tujuan Pembahasan .....                     | 2     |
| 1.4 Ruang Lingkup.....                          | 2     |
| 1.5 Sumber Data.....                            | 3     |
| 1.6 Sistematika Penyajian .....                 | 3     |
| BAB 2 KAJIAN TEORI .....                        | 5     |
| 2.1 Back-End.....                               | 5     |
| 2.2 PHP .....                                   | 5     |
| 2.3 MySQL.....                                  | 5     |
| 2.4 Firebase .....                              | 5     |

|   |          |
|---|----------|
| 2.5 API .....   | 6        |
| 2.6 Google Calendar.....                                  | 6        |
| 2.7 Firebase Authentication .....                         | 7        |
| 2.8 <i>Constraint Satisfaction Problem</i> .....          | 7        |
| 2.9 Penelitian Sejenis .....                              | 8        |
| <b>BAB 3 ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....</b>           | <b>9</b> |
| 3.1 Alur Komunikasi Data .....                            | 9        |
| 3.2 Use Case Diagram.....                                 | 9        |
| 3.2.1 Sub Sistem Mengelola Struktur .....                 | 10       |
| 3.2.2 Sub Sistem Mengelola Calon Pengguna .....           | 10       |
| 3.2.3 Sub Sistem Mengelola Pengguna.....                  | 10       |
| 3.2.4 Sub Sistem Mengelola Jenis Kalender.....            | 11       |
| 3.2.5 Sub Sitem Mengelola Jadwal.....                     | 11       |
| 3.2.6 Sub Sistem Mengelola Lokasi.....                    | 12       |
| 3.2.7 Sub Sistem Mengelola Grup pengguna.....             | 12       |
| 3.3 <i>Activity Diagram</i> .....                         | 13       |
| 3.3.1 <i>Activity Diagram</i> Tambah Struktur .....       | 13       |
| 3.3.2 <i>Activity Diagram</i> Ubah Struktur.....          | 14       |
| 3.3.3 <i>Activity Diagram</i> Hapus Struktur .....        | 15       |
| 3.3.4 <i>Activity Diagram</i> Melihat Struktur.....       | 16       |
| 3.3.5 <i>Activity Diagram</i> Hapus Calon Pengguna.....   | 17       |
| 3.3.6 <i>Activity Diagram</i> Melihat Calon Pengguna..... | 18       |
| 3.3.7 <i>Activity Diagram</i> Tambah Pengguna.....        | 19       |
| 3.3.8 <i>Activity Diagram</i> Ubah Pengguna .....         | 20       |
| 3.3.9 <i>Activity Diagram</i> Hapus Pengguna .....        | 21       |
| 3.3.10 <i>Activity Diagram</i> Melihat Pengguna .....     | 22       |

|                         |  |    |
|-------------------------|--|----|
| 3.3.11                  | <i>Activity</i> Diagram Tambah Jenis Kalender.....       | 23 |
| 3.3.12                  | <i>Activity</i> Diagram Ubah Jenis Kalender .....        | 24 |
| 3.3.13                  | <i>Activity</i> Diagram Hapus Jenis Kalender.....        | 25 |
| 3.3.14                  | <i>Activity</i> Diagram Melihat Jenis Kalender .....     | 26 |
| 3.3.15                  | <i>Activity</i> Diagram Tambah Jadwal .....              | 27 |
| 3.3.16                  | <i>Activity</i> Diagram Ubah Jadwal.....                 | 28 |
| 3.3.17                  | <i>Activity</i> Diagram Hapus Jadwal .....               | 29 |
| 3.3.18                  | <i>Activity</i> Diagram Menampilkan Jadwal Bentrok ..... | 30 |
| 3.3.19                  | <i>Activity</i> Diagram Pencarian Waktu Kosong.....      | 31 |
| 3.3.20                  | <i>Activity</i> Diagram Melihat Jadwal .....             | 32 |
| 3.3.21                  | <i>Activity</i> Diagram Tambah Lokasi.....               | 33 |
| 3.3.22                  | <i>Activity</i> Diagram Ubah Lokasi .....                | 34 |
| 3.3.23                  | <i>Activity</i> Diagram Hapus Lokasi .....               | 35 |
| 3.3.24                  | <i>Activity</i> Diagram Melihat Lokasi .....             | 36 |
| 3.3.25                  | <i>Activity</i> Diagram Tambah Grup Pengguna .....       | 37 |
| 3.3.26                  | <i>Activity</i> Diagram Ubah Grup Pengguna.....          | 38 |
| 3.3.27                  | <i>Activity</i> Diagram Hapus Grup Pengguna .....        | 39 |
| 3.3.28                  | <i>Activity</i> Diagram Melihat Grup Pengguna .....      | 40 |
| 3.4                     | ER Diagram.....  | 41 |
| 3.5                     | <i>Database</i> Diagram .....                            | 43 |
| BAB 4 IMPLEMENTASI..... |  | 44 |
| 4.1                     | Arsitektur Aplikasi .....                                | 44 |
| 4.2                     | Implementasi <i>Database</i> .....                       | 44 |
| 4.2.1                   | Firestore .....  | 44 |
| 4.2.2                   | MySQL.....   | 45 |
| 4.3                     | Implementasi <i>Software</i> .....                       | 45 |

|   |    |
|---|----|
| 4.3.1 Implementasi <i>Login</i> .....                   | 45 |
| 4.3.2 Implementasi Fitur Mencari Jadwal Bentrok.....    | 46 |
| 4.3.3 Implementasi Fitur Mencari Waktu Kosong.....      | 47 |
| 4.3.4 Implementasi <i>Logout</i> .....                  | 50 |
| 4.4 Implementasi CSP.....                               | 50 |
| 4.5 Sinkronisasi <i>Google Calendar</i> .....           | 52 |
| 4.6 List API yang Digunakan.....                        | 53 |
| BAB 5 PENGUJIAN .....                                   | 54 |
| 5.1 <i>White Box Testing</i> .....                      | 54 |
| 5.2 Hasil dari Pengujian <i>White Box Testing</i> ..... | 54 |
| 5.2.1 Fitur Tambah Struktur.....                        | 54 |
| 5.2.2 Fitur Tambah Pengguna.....                        | 55 |
| 5.2.3 Fitur Tambah Jenis Kalender.....                  | 56 |
| 5.2.4 Fitur Tambah Jadwal.....                          | 57 |
| 5.2.5 Fitur Tambah Lokasi.....                          | 58 |
| 5.2.6 Fitur Tambah Grup pengguna.....                   | 59 |
| 5.2.7 Fitur Ubah Struktur.....                          | 60 |
| 5.2.8 Fitur Ubah Pengguna.....                          | 61 |
| 5.2.9 Fitur Ubah Jenis Kalender.....                    | 62 |
| 5.2.10 Fitur Ubah Jadwal.....                           | 63 |
| 5.2.11 Fitur Ubah Lokasi.....                           | 64 |
| 5.2.12 Fitur Ubah Grup pengguna.....                    | 65 |
| 5.2.13 Fitur Hapus Struktur.....                        | 66 |
| 5.2.14 Fitur Hapus Pengguna.....                        | 67 |
| 5.2.15 Fitur Hapus Jenis Kalender.....                  | 68 |
| 5.2.16 Fitur Hapus Jadwal.....                          | 70 |

|  |    |
|--|----|
| 5.2.17 Fitur Hapus Calon Pengguna .....                              | 71 |
| 5.2.18 Fitur Hapus Lokasi.....                                       | 72 |
| 5.2.19 Fitur Hapus Grup pengguna.....                                | 73 |
| 5.2.20 Fitur Menampilkan Struktur.....                               | 74 |
| 5.2.21 Fitur Menampilkan Pengguna.....                               | 75 |
| 5.2.22 Fitur Menampilkan Jenis Kalender .....                        | 76 |
| 5.2.23 Fitur Menampilkan Jadwal.....                                 | 76 |
| 5.2.24 Fitur Menampilkan Calon Pengguna .....                        | 77 |
| 5.2.25 Fitur Menampilkan Jadwal Bentrok.....                         | 77 |
| 5.2.26 Fitur Mencari Waktu Kosong.....                               | 78 |
| 5.2.27 Fitur Menampilkan Lokasi.....                                 | 78 |
| 5.2.28 Fitur Menampilkan Grup pengguna.....                          | 79 |
| 5.3 Perbandingan Pencarian Waktu Kosong Terhadap Jumlah Peserta..... | 79 |
| 5.4 PHP Unit Testing .....   | 80 |
| 5.4.1 Fitur Menampilkan Jadwal Bentrok.....                          | 80 |
| 5.4.2 Fitur Mencari Waktu Kosong.....                                | 80 |
| 5.5 Demo Fitur Menampilkan Jadwal Bentrok.....                       | 81 |
| BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....  | 83 |
| 6.1 Simpulan .....   | 83 |
| 6.2 Saran.....   | 83 |
| DAFTAR PUSTAKA .....   | 84 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 API .....   | 6  |
| Gambar 3.1 Use Case Diagram.....                                     | 9  |
| Gambar 3.2 Sub Sistem Mengelola Struktur.....                        | 10 |
| Gambar 3.3 Sub Sistem Mengelola Calon Pengguna .....                 | 10 |
| Gambar 3.4 Sub Sistem Mengelola Pengguna.....                        | 10 |
| Gambar 3.5 Sub Sistem Mengelola Jenis Kalender.....                  | 11 |
| Gambar 3.6 Sub Sistem Mengelola Jadwal.....                          | 11 |
| Gambar 3.7 Sub Sistem Mengelola Lokasi.....                          | 12 |
| Gambar 3.8 Sub Sistem Mengelola Grup pengguna.....                   | 12 |
| Gambar 3.9 <i>Activity</i> Diagram Tambah Struktur .....             | 13 |
| Gambar 3.10 <i>Activity</i> Diagram Ubah Struktur .....              | 14 |
| Gambar 3.11 <i>Activity</i> Diagram Hapus Struktur .....             | 15 |
| Gambar 3.12 <i>Activity</i> Diagram Melihat Struktur .....           | 16 |
| Gambar 3.13 <i>Activity</i> Diagram Hapus Calon Pengguna .....       | 17 |
| Gambar 3.14 <i>Activity</i> Diagram Melihat Calon Pengguna.....      | 18 |
| Gambar 3.15 <i>Activity</i> Diagram Tambah Pengguna.....             | 19 |
| Gambar 3.16 <i>Activity</i> Diagram Ubah Pengguna .....              | 20 |
| Gambar 3.17 <i>Activity</i> Diagram Hapus Pengguna.....              | 21 |
| Gambar 3.18 <i>Activity</i> Diagram Melihat Pengguna .....           | 22 |
| Gambar 3.19 <i>Activity</i> Diagram Tambah Jenis Kalender.....       | 23 |
| Gambar 3.20 <i>Activity</i> Diagram Ubah Jenis Kalender .....        | 24 |
| Gambar 3.21 <i>Activity</i> Diagram Hapus Jenis Kalender.....        | 25 |
| Gambar 3.22 <i>Activity</i> Diagram Melihat Jenis Kalender.....      | 26 |
| Gambar 3.23 <i>Activity</i> Diagram Tambah Jadwal .....              | 27 |
| Gambar 3.24 <i>Activity</i> Diagram Ubah Jadwal.....                 | 28 |
| Gambar 3.25 <i>Activity</i> Diagram Hapus Jadwal .....               | 29 |
| Gambar 3.26 <i>Activity</i> Diagram Menampilkan Jadwal Bentrok ..... | 30 |
| Gambar 3.27 <i>Activity</i> Diagram Pencarian Waktu Kosong.....      | 31 |
| Gambar 3.28 <i>Activity</i> Diagram Melihat Jadwal .....             | 32 |
| Gambar 3.29 <i>Activity</i> Diagram Tambah Lokasi.....               | 33 |
| Gambar 3.30 <i>Activity</i> Diagram Ubah Lokasi .....                | 34 |



|   |    |
|---|----|
| Gambar 3.31 <i>Activity</i> Diagram Hapus Lokasi.....           | 35 |
| Gambar 3.32 <i>Activity</i> Diagram Melihat Lokasi .....        | 36 |
| Gambar 3.33 <i>Activity</i> Diagram Tambah Grup Pengguna.....   | 37 |
| Gambar 3.34 <i>Activity</i> Diagram Ubah Grup Pengguna.....     | 38 |
| Gambar 3.35 <i>Activity</i> Diagram Hapus Grup Pengguna .....   | 39 |
| Gambar 3.36 <i>Activity</i> Diagram Melihat Grup Pengguna ..... | 40 |
| Gambar 3.37 ER Diagram.....                                     | 42 |
| Gambar 3.38 <i>Database</i> Diagram.....                        | 43 |
| Gambar 4.1 Arsitektur Aplikasi.....                             | 44 |
| Gambar 4.2 Tabel Authentication Firebase .....                  | 45 |
| Gambar 5.1 Hasil Pengujian Tambah Struktur (1).....             | 54 |
| Gambar 5.2 Hasil Pengujian Tambah Struktur (2).....             | 55 |
| Gambar 5.3 Hasil Pengujian Tambah Pengguna (1).....             | 55 |
| Gambar 5.4 Hasil Pengujian Tambah Pengguna (2).....             | 56 |
| Gambar 5.5 Hasil Pengujian Tambah Jenis Kalender (1).....       | 56 |
| Gambar 5.6 Hasil Pengujian Tambah Jenis Kalender (2).....       | 57 |
| Gambar 5.7 Hasil Pengujian Tambah Jadwal (1).....               | 57 |
| Gambar 5.8 Hasil Pengujian Tambah Jadwal (2).....               | 58 |
| Gambar 5.9 Hasil Pengujian Tambah Lokasi (1).....               | 58 |
| Gambar 5.10 Hasil Pengujian Tambah Lokasi (2).....              | 59 |
| Gambar 5.11 Hasil Pengujian Tambah Grup pengguna (1).....       | 59 |
| Gambar 5.12 Hasil Pengujian Tambah Grup pengguna (2).....       | 60 |
| Gambar 5.13 Hasil Pengujian Ubah Struktur (1).....              | 60 |
| Gambar 5.14 Hasil Pengujian Ubah Struktur (2).....              | 61 |
| Gambar 5.15 Hasil Pengujian Ubah Pengguna (1) .....             | 61 |
| Gambar 5.16 Hasil Pengujian Ubah Pengguna (2) .....             | 62 |
| Gambar 5.17 Hasil Pengujian Ubah Jenis Kalender (1) .....       | 62 |
| Gambar 5.18 Hasil Pengujian Ubah Jenis Kalender (2) .....       | 63 |
| Gambar 5.19 Hasil Pengujian Ubah Jadwal (1).....                | 63 |
| Gambar 5.20 Hasil Pengujian Ubah Jadwal (2).....                | 64 |
| Gambar 5.21 Hasil Pengujian Ubah Lokasi (1) .....               | 64 |
| Gambar 5.22 Hasil Pengujian Ubah Lokasi (2) .....               | 65 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 5.23 Hasil Pengujian Ubah Grup pengguna (1) .....     | 65 |
| Gambar 5.24 Hasil Pengujian Ubah Grup pengguna (2) .....     | 66 |
| Gambar 5.25 Hasil Pengujian Hapus Struktur (1) .....         | 66 |
| Gambar 5.26 Hasil Pengujian Hapus Struktur (2) .....         | 67 |
| Gambar 5.27 Hasil Pengujian Hapus Struktur (3) .....         | 67 |
| Gambar 5.28 Hasil Pengujian Hapus Pengguna (1).....          | 68 |
| Gambar 5.29 Hasil Pengujian Hapus Pengguna (2).....          | 68 |
| Gambar 5.30 Hasil Pengujian Hapus Jenis Kalender (1).....    | 69 |
| Gambar 5.31 Hasil Pengujian Hapus Jenis Kalender (2).....    | 69 |
| Gambar 5.32 Hasil Pengujian Hapus Jenis Kalender (3).....    | 70 |
| Gambar 5.33 Hasil Pengujian Hapus Jadwal (1) .....           | 70 |
| Gambar 5.34 Hasil Pengujian Hapus Jadwal (2) .....           | 71 |
| Gambar 5.35 Hasil Pengujian Hapus Calon Pengguna (1).....    | 71 |
| Gambar 5.36 Hasil Pengujian Hapus Calon Pengguna (2) .....   | 72 |
| Gambar 5.37 Hasil Pengujian Hapus Lokasi (1).....            | 72 |
| Gambar 5.38 Hasil Pengujian Hapus Lokasi(2).....             | 73 |
| Gambar 5.39 Hasil Pengujian Hapus Grup pengguna (1).....     | 73 |
| Gambar 5.40 Hasil Pengujian Hapus Grup pengguna (2).....     | 74 |
| Gambar 5.41 Hasil Pengujian Menampilkan Struktur .....       | 74 |
| Gambar 5.42 Hasil Pengujian Menampilkan Pengguna .....       | 75 |
| Gambar 5.43 Hasil Pengujian Menampilkan Jenis Kalender.....  | 76 |
| Gambar 5.44 Hasil Pengujian Menampilkan Jadwal .....         | 76 |
| Gambar 5.45 Hasil Pengujian Menampilkan Calon Pengguna.....  | 77 |
| Gambar 5.46 Hasil Pengujian Menampilkan Jadwal Bentrok ..... | 77 |
| Gambar 5.47 Hasil Pengujian Mencari Waktu Kosong.....        | 78 |
| Gambar 5.48 Hasil Pengujian Menampilkan Lokasi .....         | 78 |
| Gambar 5.49 Hasil Pengujian Menampilkan Grup pengguna .....  | 79 |
| Gambar 5.50 Hasil Test 1 Menampilkan Jadwal Bentrok .....    | 80 |
| Gambar 5.51 Hasil Test 2 Menampilkan Jadwal Bentrok .....    | 80 |
| Gambar 5.52 Hasil Test 1 Mencari Waktu Kosong .....          | 80 |
| Gambar 5.53 Hasil Test 2 Mencari Waktu Kosong .....          | 80 |
| Gambar 5.54 Jadwal 1.....                                    | 81 |

Gambar 5.55 Jadwal 2..... 81  
Gambar 5.56 Jadwal Bentrok Author..... 82  
Gambar 5.57 Jadwal Bentrok Peserta ..... 82



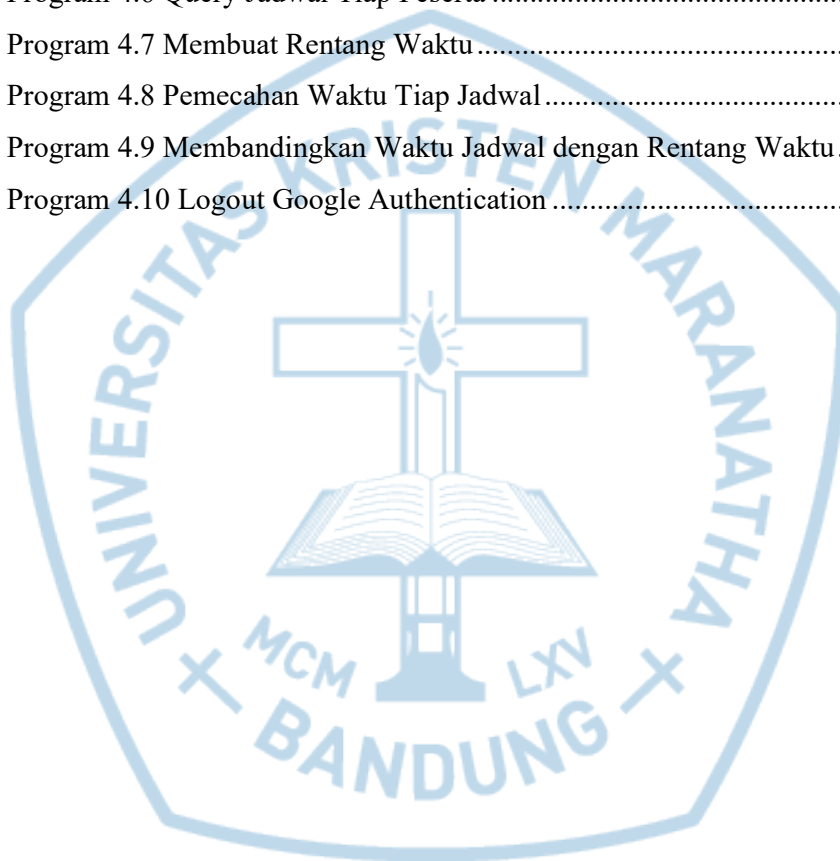
## DAFTAR TABEL

Tabel 5-1 Perbandingan Pencarian Waktu Kosong ..... 79

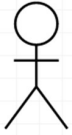
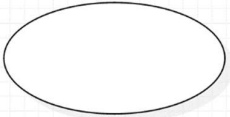







## DAFTAR KODE PROGRAM

|  |    |
|--|----|
| Kode Program 4.1 Login Google Authentication .....                     | 46 |
| Kode Program 4.2 Query Jadwal Pengguna .....                           | 46 |
| Kode Program 4.3 Cek Jadwal Bentrok .....                              | 47 |
| Kode Program 4.4 Proses Membuang Duplikasi Data Jadwal .....           | 47 |
| Kode Program 4.5 Terima Input .....                                    | 48 |
| Kode Program 4.6 Query Jadwal Tiap Peserta .....                       | 48 |
| Kode Program 4.7 Membuat Rentang Waktu .....                           | 48 |
| Kode Program 4.8 Pemecahan Waktu Tiap Jadwal .....                     | 49 |
| Kode Program 4.9 Membandingkan Waktu Jadwal dengan Rentang Waktu ..... | 50 |
| Kode Program 4.10 Logout Google Authentication .....                   | 50 |



## DAFTAR NOTASI/ LAMBANG

| Jenis                       | Notasi/ Lambang   | Nama        | Arti                           |
|-----------------------------|---|-------------|--------------------------------|
| UML Use Case                |    | Actor       | Pengguna sistem                |
| UML Use Case                |    | Use Case    | Peran aktor                    |
| UML Use Case                |    | Sistem      | Kumpulan use case dari aktor   |
| UML <i>Activity</i> Diagram |    | Start point | Titik awal dari sebuah proses  |
| UML <i>Activity</i> Diagram |   | Final point | Titik akhir dari sebuah proses |
| UML <i>Activity</i> Diagram |  | Action      | Aksi yang dilakukan            |
| UML <i>Activity</i> Diagram |  | Decision    | Ada proses <i>alternative</i>  |

Referensi:

Notasi/ Lambang UML Use Case dari Software Engineering A Practitioner's Approach Seventh Edition[1]

Notasi/ Lambang UML *Activity* Diagram dari Software Engineering A Practitioner's Approach Seventh Edition[1]

## DAFTAR SINGKATAN

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| ERD | Entity Relationship Diagram       |
| PHP | Hypertext Preprocessor            |
| API | Application Programming Interface |
| UML | Unified Modeling Language         |
| UKM | Universitas Kristen Maranatha     |
| CSP | Constraint Satisfaction Problem   |

