

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK AKUISISI DATA**  
**AUTO REFRAKTO KERATOMETER (ARK)**  
**MENGGUNAKAN MATLAB**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai  
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Fransiska Simanungkalit

NIM : 41418120142

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA**  
**2021**

## HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK AKUISISI DATA AUTO  
REFRAKTO KERATOMETER (ARK) MENGGUNAKAN MATLAB




Disusun Oleh :

Nama : Fransiska Simanungkalit  
NIM : 41418120142  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

  
(Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Setiyo Budiyo, ST. MT)

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Fransiska Simanungkalit

NIM : 41418120142

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perancangan Perangkat Lunak Akuisisi Data Auto Refrakto Keratometer (ARK) Menggunakan Matlab

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 01 Februari 2021



(Fransiska Simanungkalit)

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji dan Syukur kepada Tuhan Yesus yang telah memberikan kesehatan kepada penulis, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik, meskipun masih jauh dari penyempurnaan. Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana S1. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan awal sampai pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **Perancangan Perangkat Lunak Akuisisi Data Auto Refrakto Keratometer (ARK) Menggunakan Matlab**. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orangtua dan Keluarga ( Bapak, Mamak, Kakak dan Adik ) yang selalu memberikan Doa dan Semangat agar Skripsi ini cepat selesai
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
3. RS.Mata JEC@Kedoya dan karyawan JEC yang telah mengizinkan untuk menggunakan Fasilitas Alat medis yaitu ARK dan karyawan yang bersedia dilakukan pemeriksaan Mata
4. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
5. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir ini, yang sangat membantu memberikan informasi terupdate mengenai Tugas Akhir
6. Dosen dan rekan rekan Mahasiswa/i Program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana angkatan 34 dikampus Meruya yang selalu memberikan Ilmu,bantuan dan arahan yang baik selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan dan hambatan yang dihadapi oleh penulis.

Oleh karena itu penulis dengan terbuka dan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca, baik bagi rekan rekan mahasiswa/i Universitas Mercu Buana dan rekan rekan mahasiswa/i dari Universitas lainnya, khususnya bagi penulis itu sendiri.

Jakarta, 01 Februari 2021



Penulis  
(Fransiska Simanungkalit)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRAK

Auto Refrakto Keratometer (ARK) merupakan alat elektronik yang mengolah data hasil pemeriksaan secara digital dengan menggunakan komputer. Alat ini memiliki dua fungsi pemeriksaan sesuai dengan namanya yaitu refrakto dan keratometer. Refractometer merupakan salah satu metode pengukuran kelainan refraksi (kelainan mata yang memerlukan bantuan penggunaan kacamata) secara obyektif, dengan kata lain tidak mengandalkan pasien secara penuh dalam proses perhitungannya. Pemeriksaan refractometer berupa kekuatan lensa koreksi kelainan refraksi pasien, berupa lensa minus, lensa plus, maupun lensa silinder beserta keterangan axis lensanya. Keratometer adalah salah satu alat pemeriksaan mata yang berguna untuk mengetahui kelengkungan kornea pasien secara detail karena mencakup kekuatan refraksi dan axis pada kelengkungan kornea pada area tertentu.

Adapun tujuan dari perancangan ini adalah untuk mengurangi biaya operasional disuatu Rumah Sakit karena biaya operasional terus meningkat sehingga tidak efisiensi terhadap budget yang ada di Rumah Sakit apalagi dengan adanya Pandemi Covid-19 saat ini, sehingga sebaiknya pihak Rumah Sakit tidak menggunakan hasil pemeriksaan dengan manual print kertas lagi.

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini, Aplikasi Matlab telah berhasil menampilkan gambar Grafik hasil dari data ukuran mata pasien yang menggunakan alat Auto Refrakto Keratometer. Dimana tingkat keberhasilan mencapai 95% dan error 5% dikarenakan pada saat ukuran mata minus rendah tetapi output berada dilevel ukuran tinggi.

**Kata kunci** : Auto Refrakto Keratometer (ARK), MATLAB, Sistem Fuzzy Mamdani, Fuzzy Logic Toolbox (FLT)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## **ABSTRACT**

*Auto Refractometer (ARK) is an electronic device that processes examination data digitally using a computer. This tool has two inspection functions as the name implies, namely refakto and keratometer. The refractometer is a method of measuring refractive error (eye disorders that require the use of glasses) objectively, in other words, it does not rely on the patient completely in the calculation process. Refractometer examination in the form of lens strength, patient refractive error, in the form of a minus lens, plus lens, or cylinder lens along with the description of the lens axis. Keratometer is one of the eye examination tools which is useful to see the patient's corneal curvature in detail because it covers the refractive force and axis of the corneal curvature in a certain area.*

*The purpose of this design is to reduce operational costs in a hospital because operational costs continue to increase so that there is no efficiency with the existing budget in the hospital, especially with the current Covid-19 Pandemic, so the hospital should not use the results of the examination by manual print. more paper.*

*Based on the analysis and testing results that have been carried out in this study, The Matlab application has succeeded in displaying a graphic image of the results from the patient's eye size data using the Auto Refractometer tool. Where the success rate reaches 95% and error 5% because when the minus eye size is low but the output is at a high level.*

**Keywords :** *Auto Refractometer (ARK), MATLAB, Mamdani Fuzzy System, Fuzzy Logic Toolbox (FLT)*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                               | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                          | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....                          | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                              | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                     | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                    | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                  | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                               | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                | <b>xii</b>  |
| <br>   |             |
| <b>BAB 1       PENDAHULUAN</b>                           |             |
| 1.1 Latar Belakang.....                                  | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                               | 3           |
| 1.4 Batasan Masalah.....                                 | 3           |
| 1.5 Metodologi Penelitian .....                          | 3           |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                           | 3           |
| <br>   |             |
| <b>BAB II       LANDASAN TEORI</b>                       |             |
| 2.1 Auto Refrakto Keratometer (ARK) .....                | 5           |
| 2.1.1 Cara Pengoperasian Auto Refrakto Keratometer ..... | 7           |
| 2.1.2 Blok Diagram Kerja Auto Refrakto Keratometer ..... | 8           |
| 2.2 Perancangan Perangkat Lunak.....                     | 9           |
| 2.3 Aplikasi Perangkat Lunak Berbasis Matlab.....        | 10          |
| 2.3.1 Kelengkapan pada Sistem Matlab.....                | 11          |



|   |                             |
|---|-----------------------------|
| 2.4 Fuzzy Logic .....   | 12                          |
| 2.4.1 Blok Diagram kerja Fuzzy Logic .....                    | 14                          |
| 2.4.2 Langkah Langkah pengembangan sistem Fuzzy Logic .....   | 14                          |
| 2.4.3 Perkembangan Fuzzy Logic .....                          | 15                          |
| 2.4.4 Menggunakan Fuzzy Logic Toolbox pada Matlab .....       | 18                          |
| <br>  |                             |
| <b>BAB III</b>  | <b>PERANCANGAN SISTEM</b>   |
| 3.1 Perancangan Sistem Perangkat Lunak .....                  | 20                          |
| 3.2 Blok Diagram.....   | 20                          |
| 3.3 Flow Chart Sistem .....                                   | 21                          |
| 3.4 Akuisisi Data.....  | 22                          |
| 3.5 Kerangka Fis Editor.....                                  | 23                          |
| 3.6 Perancangan Aplikasi Matlab .....                         | 23                          |
| 3.7 Pengujian Aplikasi Matlab.....                            | 24                          |
| 3.7.1 FIS Editor .....  | 24                          |
| 3.7.2 Membership Function Editor .....                        | 27                          |
| 3.7.3 Rule Editor .....                                       | 34                          |
| 3.7.4 Rule Viewer.....  | 35                          |
| 3.7.5 Surface Viewer .....                                    | 36                          |
| <br>  |                             |
| <b>BAB IV</b>   | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> |
| 4.1 Perancangan Sistem.....                                   | 37                          |
| 4.2 Pengambilan Data Mata Pasien/Karyawan.....                | 37                          |
| 4.2.1 Pemeriksaan Mata Menggunakan ARK .....                  | 39                          |
| 4.3 Hasil Akhir Pengujian Perangkat Lunak dengan Matlab ..... | 39                          |
| <br>  |                             |
| <b>BAB V</b>  | <b>PENUTUP</b>              |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 42                          |
| 5.2 Saran.....  | 42                          |

**DAFTAR PUSTAKA .....43**

**LAMPIRAN .....45**



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Auto Refrakto Keratometer (ARK)                         | 6  |
| Gambar 2.2 Blok Diagram Kerja ARK                                  | 8  |
| Gambar 2.3 Blok Diagram Kerja Fuzzy Logic                          | 14 |
| Gambar 2.4 Langkah langkah Pengembangan Sistem Fuzzy Logic         | 15 |
| Gambar 2.5 Command Window  | 18 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem                                     | 20 |
| Gambar 3.2 Flow Chart  | 21 |
| Gambar 3.3 Kerangka FIS Editor                                     | 23 |
| Gambar 3.4 Diagram Alir  | 24 |
| Gambar 3.5 Tampilan Command Windows Matlab                         | 25 |
| Gambar 3.6 Tampilan FIS Editor                                     | 25 |
| Gambar 3.7 Add Variabel Input                                      | 26 |
| Gambar 3.8 FIS Editor ARKtoMatlab                                  | 27 |
| Gambar 3.9 Membership Function Editor                              | 27 |
| Gambar 3.10 Membership Function Editor Variabel Umur               | 29 |
| Gambar 3.11 Membership Function Editor Variabel Mata Kanan         | 30 |
| Gambar 3.12 Membership Function Editor Variabel Mata Kiri          | 32 |
| Gambar 3.13 Membership Function Editor Variabel Output             | 33 |
| Gambar 3.14 Rule Editor ARKtoMatlab                                | 34 |
| Gambar 3.15 Hasil Rule Editor                                      | 35 |
| Gambar 3.16 Rule Viewer  | 36 |
| Gambar 3.17 Surface Viewer   | 36 |
| Gambar 4.1 Pemeriksaan Mata dengan Auto Refrakto Keratometer (ARK) | 39 |
| Gambar 4.2 Hasil Rule Viewer Pertama                               | 40 |
| Gambar 4.3 Hasil Rule Viewer Kedua                                 | 41 |

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pemeriksaan Mata Pasien/Karyawan

38

