

**POTENSI ANTI-DIABETES DARI PARE DAN  
KELABAT BERDASARKAN ANALISIS CENTRALITY  
DAN MOLECULAR DOCKING TERHADAP  
DIABETES MELLITUS**



**LAPORAN RESEARCH & TECHNOLOGY PROGRAM**

**SEAN MARCELLO TALAAR  
00000069991**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG  
2026**

**POTENSI ANTI-DIABETES DARI PARE DAN  
KELABAT BERDASARKAN ANALISIS CENTRALITY  
DAN MOLECULAR DOCKING TERHADAP  
DIABETES MELLITUS**



**LAPORAN RESEARCH & TECHNOLOGY PROGRAM**

**SEAN MARCELLO TALAAR  
00000069991**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG  
2026**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Sean Marcello Talaar

NIM : 00000069991

Program Studi : Informatika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Research & Technology Program saya yang berjudul:

**Potensi Anti-Diabetes dari Pare dan Kelabat Berdasarkan Analisis Centrality dan Molecular Docking terhadap Diabetes Mellitus**

merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 2 Januari 2026



Sean Marcello Talaar

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

## HALAMAN PERNYATAAN PENGGUNAAN BANTUAN KECERDASAN ARTIFISIAL (AI)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sean Marcello Talaar  
NIM : 00000069991  
Program Studi : Informatika  
Judul Laporan : Potensi Anti-Diabetes dari Pare dan Kelabat Berdasarkan Analisis Centrality dan Molecular Docking terhadap Diabetes Mellitus

Dengan ini saya menyatakan secara jujur menggunakan bantuan Kecerdasan Artifisial (AI) dalam pengerjaan Laporan sebagai berikut :

- ☐ Menggunakan AI sebagaimana diizinkan untuk membantu dalam menghasilkan ide-ide utama saja
- ☐ Menggunakan AI sebagaimana diizinkan untuk membantu menghasilkan teks pertama saja
- ☒ Menggunakan AI untuk menyempurnakan sintaksis dan tata bahasa untuk pengumpulan tugas
- ☐ Karena tidak diizinkan: Tidak menggunakan bantuan AI dengan cara apa pun dalam pembuatan tugas

Saya juga menyatakan bahwa:

- (1) Menyerahkan secara lengkap dan jujur penggunaan perangkat AI yang diperlukan dalam tugas melalui Formulir Penggunaan Perangkat Kecerdasan Artifisial (AI)
- (2) Mengakui telah menggunakan bantuan AI dalam tugas saya baik dalam bentuk kata, paraphrase, penyertaan ide atau fakta penting yang disarankan oleh AI dan saya telah menyantumkan dalam sitasi serta referensi
- (3) Terlepas dari pernyataan di atas, tugas ini sepenuhnya merupakan karya saya sendiri

Tangerang, 2 Januari 2026



Sean Marcello Talaar

## HALAMAN PERNYATAAN KEABSAHAN PERUSAHAAN

Nama : Sean Marcello Talaar  
NIM : 00000069991  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Teknik dan Informatika

menyatakan bahwa saya melaksanakan kegiatan di:

Nama Perusahaan/Organisasi : LPPM Universitas Multimedia Nusantara  
Alamat : Jl. Scientia Boulevard Gading, Curug  
Sangereng, Serpong, Kabupaten Tangerang,  
Banten 15810  
Email Perusahaan/Organisasi : lppm@umn.ac.id

1. Perusahaan/Organisasi tempat saya melakukan kegiatan dapat di validasi keberadaannya.
2. Jika dikemudian hari, terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan data yang tidak valid di perusahaan/organisasi tempat saya melakukan kegiatan, maka:
  - a. Saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah yang telah saya tempuh.
  - b. Saya bersedia menerima semua sanksi yang berlaku sebagaimana ditetapkan dalam peraturan yang berlaku di Universitas Multimedia Nusantara.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan digunakan sebagaimana mestinya

Tangerang, 19 November 2025

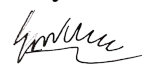
Mengetahui



Angga Aditya Permana, S.Kom.,  
M.Kom.



Menyatakan



Sean Marcello Talaar

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sean Marcello Talaar  
NIM : 00000069991  
Program Studi : Informatika  
Jenjang : S1  
Jenis Karya : Laporan Research & Technology Program

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk memublikasikan hasil laporan saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh civitas academica UMN/ publik. Saya menyatakan bahwa laporan yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia memublikasikan hasil laporan ini ke dalam repositori Knowledge Center karena ada data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
  - ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara.
  - ☐ Embargo publikasi laporan dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 2 Januari 2026



Sean Marcello Talaar

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

\*\* Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI selama enam bulan ke depan, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk diunggah ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

**Halaman Persembahan / Motto**

"Hard work beats talent when talent doesn't work hard."

Tim Notke



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan penelitian ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Penelitian ini disusun sebagai bagian dari pemenuhan salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara. Penyusunan Penelitian ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA, selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Angga Aditya Permana, S.Kom., M.Kom., sebagai Pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya tesis ini.
5. Ibu Alethea Suryadibrata, S.Kom., M.Eng, sebagai Pembimbing kedua yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan atas terselesainya Laporan Penelitian ini.
6. Orang Tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, serta dapat menjadi referensi dan bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya.

Tangerang, 2 Januari 2026



Sean Marcello Talaar

**POTENSI ANTI-DIABETES DARI PARE DAN KELABAT  
BERDASARKAN ANALISIS CENTRALITY DAN MOLECULAR  
DOCKING TERHADAP DIABETES MELLITUS**

Sean Marcello Talaar

**ABSTRAK**

Diabetes mellitus tipe 1 (DMT1) merupakan salah satu penyakit metabolik kronis dengan prevalensi yang terus meningkat secara global dan menjadi tantangan serius dalam bidang kesehatan. *Momordica charantia* (pare) dan *Trigonella foenum-graecum* (kelabat) telah menunjukkan potensi antidiabetes, namun mekanisme molekulernya pada DMT1 masih kurang dipahami. Penelitian ini bertujuan menjelaskan mekanisme senyawa bioaktif dari kedua tumbuhan terhadap DMT1 melalui integrasi analisis centrality dalam jaringan farmakologi dan molecular docking menggunakan AutoDock. Protein target DMT1 dikumpulkan dari database OMIM, MalaCards, GeneCards, dan UniProt, sedangkan senyawa bioaktif diperoleh dari IJAH Analytics dan KNApSACk Family. Jaringan interaksi protein-protein dikonstruksi menggunakan STRING database, diikuti analisis centrality (degree, betweenness, closeness, eigenvector) untuk mengidentifikasi protein target. Metode konsensus diterapkan untuk memilih 5 protein teratas. Sifat drug-likeness dan ADME diprediksi menggunakan SwissADME dan Molsoft. Molecular docking dilakukan dengan AutoDock Vina untuk mengevaluasi afinitas pengikatan senyawa-protein target. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis centrality berhasil mengidentifikasi protein-protein kunci yang berperan penting dalam jaringan diabetes mellitus. Hasil molecular docking memperlihatkan beberapa senyawa bioaktif dari pare dan kelabat memiliki nilai binding affinity yang rendah (lebih negatif), menandakan interaksi yang stabil dan berpotensi sebagai kandidat anti-diabetes. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi analisis centrality dalam jaringan farmakologi dan molecular docking efektif digunakan untuk mengidentifikasi protein target dan senyawa potensial anti-diabetes.

**Kata kunci:** Analisis centrality; Diabetes mellitus tipe 1; Farmakologi jaringan; Molecular docking; *Momordica charantia*; *Trigonella foenum-graecum*

**ANTI-DIABETIC POTENTIAL OF BITTER MELON AND FENUGREEK  
BASED ON CENTRALITY ANALYSIS AND MOLECULAR DOCKING  
AGAINST DIABETES MELLITUS**

Sean Marcello Talaar

**ABSTRACT**

Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is a chronic metabolic disease with a globally increasing prevalence and poses a serious challenge in the field of health. *Momordica charantia* (bitter melon) and *Trigonella foenum-graecum* (fenugreek) have shown antidiabetic potential, but their molecular mechanisms in T1DM are still poorly understood. This study aims to elucidate the mechanism of bioactive compounds from both plants against T1DM through the integration of centrality analysis in pharmacology networks and molecular docking using AutoDock. T1DM target proteins were collected from the OMIM, MalaCards, GeneCards, and UniProt databases, while bioactive compounds were obtained from IJAH Analytics and KNApSAcK Family. The protein-protein interaction network was constructed using the STRING database, followed by centrality analysis (degree, betweenness, closeness, eigenvector) to identify target proteins. The consensus method was applied to select the top 5 proteins. Drug-likeness and ADME properties were predicted using SwissADME and Molsoft. Molecular docking was performed with AutoDock Vina to evaluate the binding affinity of target compounds to proteins. The results showed that centrality analysis successfully identified key proteins that play an important role in the diabetes mellitus network. Molecular docking results showed that several bioactive compounds from bitter melon and kelabat had low binding affinity values (more negative), indicating stable interactions and potential as anti-diabetes candidates. The conclusion of this study shows that the integration of centrality analysis in pharmacology networks and molecular docking is effective for identifying target proteins and potential anti-diabetes compounds.

**Keywords:** *Centrality analysis; Molecular docking; Momordica charantia; Tissue pharmacology; Trigonella foenum-graecum; Type 1 diabetes mellitus*

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

## DAFTAR ISI

|                                                                                                                       |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL . . . . .                                                                                               | i    |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS . . . . .                                                                             | ii   |
| HALAMAN PERNYATAAN PENGGUNAAN BANTUAN<br>KECERDASAN ARTIFISIAL (AI) . . . . .                                         | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN KEABSAHAN PERUSAHAAN . . . . .                                                                     | iv   |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH . . . . .                                                                  | v    |
| HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO . . . . .                                                                                    | vi   |
| KATA PENGANTAR . . . . .                                                                                              | vii  |
| ABSTRAK . . . . .                                                                                                     | viii |
| ABSTRACT . . . . .                                                                                                    | ix   |
| DAFTAR ISI . . . . .                                                                                                  | x    |
| DAFTAR TABEL . . . . .                                                                                                | xii  |
| DAFTAR GAMBAR . . . . .                                                                                               | xiii |
| DAFTAR KODE . . . . .                                                                                                 | xiv  |
| DAFTAR RUMUS . . . . .                                                                                                | xv   |
| DAFTAR LAMPIRAN . . . . .                                                                                             | xvi  |
| BAB 1 PENDAHULUAN . . . . .                                                                                           | 1    |
| 1.1 Latar Belakang Masalah . . . . .                                                                                  | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah . . . . .                                                                                         | 4    |
| 1.3 Batasan Permasalahan . . . . .                                                                                    | 4    |
| 1.4 Tujuan Penelitian . . . . .                                                                                       | 5    |
| 1.5 Manfaat Penelitian . . . . .                                                                                      | 5    |
| 1.6 Sistematika Penulisan . . . . .                                                                                   | 5    |
| BAB 2 LANDASAN TEORI . . . . .                                                                                        | 7    |
| 2.1 Diabetes Mellitus Tipe 1 . . . . .                                                                                | 7    |
| 2.2 Algoritma Centrality . . . . .                                                                                    | 7    |
| 2.3 Molecular Docking . . . . .                                                                                       | 7    |
| 2.4 Network Pharmacology . . . . .                                                                                    | 8    |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN . . . . .                                                                                 | 9    |
| 3.1 Alur Penelitian . . . . .                                                                                         | 9    |
| 3.2 Pengumpulan Data . . . . .                                                                                        | 10   |
| 3.2.1 Identifikasi Protein Target Terkait Diabetes Melitus Tipe 1 . . . . .                                           | 10   |
| 3.2.2 Identifikasi Senyawa Bioaktif dari <i>Momordica charantia</i><br>dan <i>Trigonella foenum-graecum</i> . . . . . | 10   |
| 3.2.3 Drug-Likeness dan ADME Prediction . . . . .                                                                     | 10   |
| 3.2.4 Identifikasi Target yang Beririsan . . . . .                                                                    | 11   |
| 3.3 Konstruksi dan Analisis Jaringan Interaksi Protein-Protein (PPI) . . . . .                                        | 11   |
| 3.4 Analisis Centrality . . . . .                                                                                     | 11   |
| 3.4.1 Parameter Centrality yang Dianalisis . . . . .                                                                  | 11   |
| 3.4.2 Implementasi Analisis Centrality . . . . .                                                                      | 12   |
| 3.5 Metode Konsensus untuk Pemilihan Protein Kunci . . . . .                                                          | 13   |
| 3.6 Molecular Docking . . . . .                                                                                       | 13   |
| 3.6.1 Preparasi Struktur Protein (Receptor) . . . . .                                                                 | 14   |
| 3.6.2 Preparasi Struktur Ligand . . . . .                                                                             | 14   |
| 3.6.3 Penentuan Grid Box . . . . .                                                                                    | 14   |
| 3.6.4 Molecular Docking dengan AutoDock Vina . . . . .                                                                | 15   |
| BAB 4 HASIL DAN DISKUSI . . . . .                                                                                     | 16   |
| 4.1 Diagram Hasil Penelitian . . . . .                                                                                | 16   |

|                |                                          |    |
|----------------|------------------------------------------|----|
| 4.2            | Network Pharmacology . . . . .           | 17 |
| 4.3            | Drug-likeness of the compounds . . . . . | 17 |
| 4.4            | ADME Prediction . . . . .                | 18 |
| 4.5            | Protein Target . . . . .                 | 18 |
| 4.6            | Protein-protein Interaction . . . . .    | 19 |
| 4.7            | Molecular Docking . . . . .              | 22 |
| 4.8            | Visualisasi Hasil Docking . . . . .      | 26 |
| BAB 5          | SIMPULAN DAN SARAN . . . . .             | 28 |
| 5.1            | Simpulan . . . . .                       | 28 |
| 5.2            | Saran . . . . .                          | 28 |
| DAFTAR PUSTAKA | . . . . .                                | 30 |



## DAFTAR TABEL



# UMN

U N I V E R S I T A S  
M U L T I M E D I A  
N U S A N T A R A

## DAFTAR GAMBAR

|             |                                                                                                     |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1  | Diagram Alur Penelitian . . . . .                                                                   | 9  |
| Gambar 4.1  | Diagram Hasil Penelitian . . . . .                                                                  | 16 |
| Gambar 4.2  | Protein target diabetes mellitus tipe 1 dari GeneCards . . . .                                      | 17 |
| Gambar 4.3  | Data compound tumbuhan Pare dari KNApSAcKFamily . .                                                 | 17 |
| Gambar 4.4  | Hasil Bioavailability dan Drug Likeness pada compound Pare . . . . .                                | 18 |
| Gambar 4.5  | Contoh Hasil SwissADMEPrediction pada compound Pare . .                                             | 18 |
| Gambar 4.6  | Hasil irisan Diagram dari Venny pada Protein Pare dan Kelabat terhadap Protein Diabetes . . . . .   | 19 |
| Gambar 4.7  | Visualisasi node protein-protein pada STRING . . . . .                                              | 20 |
| Gambar 4.8  | Adjacency matrix dari node protein-protein. . . . .                                                 | 20 |
| Gambar 4.9  | Hasil Centrality dari script Python . . . . .                                                       | 21 |
| Gambar 4.10 | Hasil dari consensus . . . . .                                                                      | 21 |
| Gambar 4.11 | Contoh hasil pencarian protein target pada compound . . . .                                         | 22 |
| Gambar 4.12 | Contoh docking di AutoDockTools untuk receptor 7X7X . .                                             | 23 |
| Gambar 4.13 | Contoh docking di AutoDockTools untuk receptor 5M2J . .                                             | 23 |
| Gambar 4.14 | Contoh docking di AutoDockTools untuk receptor 4NI7 . .                                             | 24 |
| Gambar 4.15 | Contoh docking di AutoDockTools untuk receptor 8C3U . .                                             | 24 |
| Gambar 4.16 | Contoh docking di AutoDockTools untuk receptor 8RCI . .                                             | 25 |
| Gambar 4.17 | Contoh docking di AutoDockTools untuk receptor 8RCI . .                                             | 25 |
| Gambar 4.18 | Hasil seleksi Top 3 ligand pada setiap protein target dari hasil Binding Affinity Autodock. . . . . | 26 |
| Gambar 4.19 | Contoh visualisasi 3D dari receptor 7X7X dan ligand ergosta-5,6-epoksida . . . . .                  | 27 |



## DAFTAR KODE

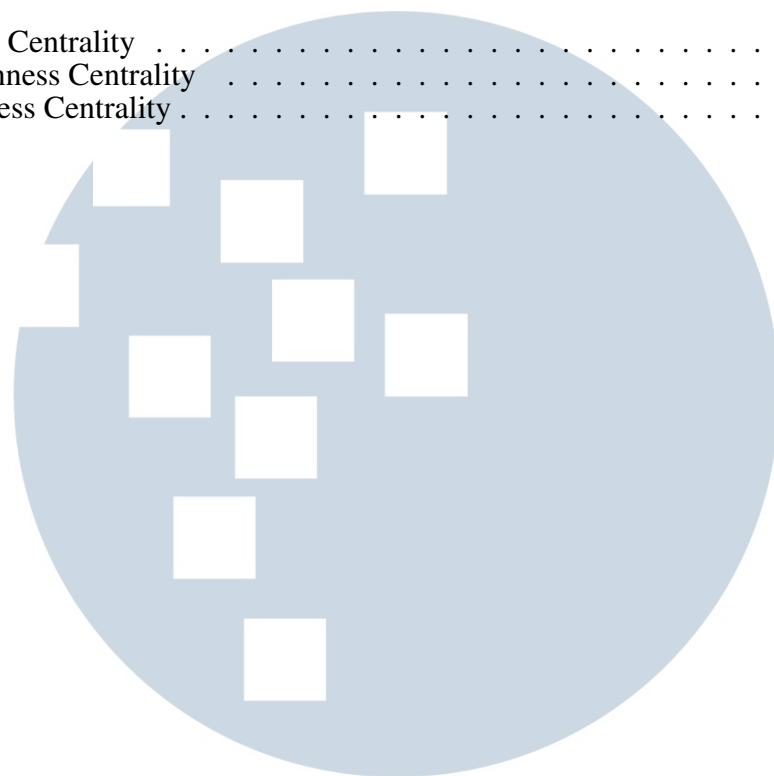
|          |                                                                                         |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Kode 3.1 | Script Python untuk Analisis Centrality Jaringan Protein menggunakan NetworkX . . . . . | 12 |
| Kode 3.2 | Contoh Perintah AutoDock Vina melalui Command Prompt . . .                              | 15 |



UMN  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## DAFTAR RUMUS

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 3.1 Degree Centrality . . . . .      | 12 |
| 3.2 Betweenness Centrality . . . . . | 12 |
| 3.3 Closeness Centrality . . . . .   | 12 |



UMN  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## DAFTAR LAMPIRAN

|             |                                                                         |    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1  | MBKM-01 Cover Letter MBKM Research . . . . .                            | 35 |
| Lampiran 2  | MBKM-02 MBKM Research Card . . . . .                                    | 36 |
| Lampiran 3  | MBKM-03 Daily Task - MBKM Research . . . . .                            | 37 |
| Lampiran 4  | MBKM-04 Verification Form of Research Report MBKM<br>Research . . . . . | 47 |
| Lampiran 5  | Letter of Acceptance . . . . .                                          | 48 |
| Lampiran 6  | Form Bimbingan . . . . .                                                | 49 |
| Lampiran 7  | Laporan Turnitin . . . . .                                              | 50 |
| Lampiran 8  | Formulir Penggunaan Perangkat Kecerdasan Artifisial (AI) . .            | 53 |
| Lampiran 9  | Draft Research Paper . . . . .                                          | 54 |
| Lampiran 10 | Surat Kerjasama . . . . .                                               | 72 |

