



**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI**

**RANCANG BANGUN APLIKASI LINK-MATCH STT-NF  
MODUL DOSEN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN  
FRAMEWORK LARAVEL**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**MUHAMMAD AZHAR RASYAD  
0110217029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
DEPOK  
MARET 2020**

**SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI**

**RANCANG BANGUN APLIKASI LINK-MATCH STT-NF  
MODUL DOSEN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN  
FRAMEWORK LARAVEL**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer**

**MUHAMMAD AZHAR RASYAD  
0110217029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
DEPOK  
MARET 2020**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya penulis,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Muhammad Azhar Rasyad**

**NIM : 0110217029**

**Tanda Tangan : .....**

**Tanggal : .....**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Azhar Rasyad  
NIM : 0110217029  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul : RANCANG BANGUN APLIKASI LINK-MATCH  
STT-NF MODUL DOSEN BERBASIS WEB  
MENGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri**

## **DEWAN PENGUJI**

Pembimbing I

Pembimbing II

(Nama, gelar)

(Nama, gelar)

Penguji I

Penguji II

(Nama, gelar)

(Nama, gelar)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 21 Maret 2020

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tak lupa *Shalawat* serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi wa Sallam*. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Program Studi Teknik Informatika pada Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah *Subhanahu wa Ta'ala*.
2. Orang tua dan semua anggota keluarga yang telah memberikan dorongan baik secara moril maupun materil dalam penyelesaian tugas ini.
3. Bapak Drs. Rusmanto, M.M., selaku Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.
4. Bapak Ahmad Rio Adriansyah, S.Si, M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri.
5. Bapak Sirojul Munir, S.Si., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis dalam menyelesaikan penulisan ilmiah ini.
6. Para Dosen di lingkungan Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri yang telah membimbing penulis dalam menuntut ilmu yang telah diberikan.
7. Karyawan Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan data yang diperlukan bagi penulisan ilmiah ini.
8. Teman-teman Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan penulisan ilmiah ini.

9. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat penulis sertakan satu persatu namun tidak mengurangi rasa terima kasih penulis.

Dalam penulisan ilmiah ini tentu saja masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan yang mungkin disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Walaupun demikian, penulis telah berusaha menyelesaikan penulisan ilmiah ini sebaik mungkin. Oleh karena itu apabila terdapat kekurangan di dalam penulisan ilmiah ini dengan rendah hati penulis menerima kritik dan saran dari pembaca.

Akhir kata, penulis berharap Allah *Subhanahu wa Ta'ala* berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 21 Maret 2020

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Azhar Rasyad

NIM : 0110217029

Program Studi : Teknik Informatika

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada STT-NF **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*Non-exclusive Royalty – Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

RANCANG BANGUN APLIKASI LINK-MATCH STT-NF MODUL DOSEN  
BERBASIS WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini STT-NF berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 21 Maret 2020

Yang Menyatakan

( Muhammad Azhar Rasyad )

## **ABSTRAK**

Nama : Muhammad Azhar Rasyad  
NIM : 0110217029  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul :

Tugas Akhir ini membahas tentang

Kata kunci :



## **ABSTRACT**

Name : Muhammad Azhar Rasyad  
NIM : 0110217029  
Study Program : Teknik Informatika  
Title :

The focus of final research is about

Key words :

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.1.1 <i>Link and Match</i> .....	5
2.1.2 Model Pengembangan.....	6
2.1.3 <i>Tools</i> Pengembangan.....	9
2.1.4 <i>Web Service</i> .....	13
2.1.5 Pengujian Sistem.....	14
2.2 Penelitian Terkait.....	16
2.2.1 Tabel Penelitian Terkait.....	16
2.2.2 Posisi Penelitian.....	18
BAB III.....	20
METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Tahapan Penelitian.....	20
3.1.1 Analisa Kebutuhan Sistem.....	20
3.1.2 Perancangan Sistem.....	20
3.1.3 Implementasi.....	20
3.1.4 Pengujian dan Implementasi.....	20
3.2 Rancangan Penelitian.....	20
3.2.1 Jenis Penelitian.....	20
3.2.2 Lingkungan Pengembangan.....	20
3.2.3 Bahan dan Alat.....	20
3.3 Jadwal Penelitian.....	21
BAB IV.....	22
IMPLEMENTASI DAN EVALUASI.....	22
4.1 Prototipe.....	22
4.2 Hasil Penelitian.....	22

4.3 Evaluasi Hasil.....	22
BAB V.....	23
KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	27

## DAFTAR GAMBAR

Logo 1.....	i
Logo 2.....	ii
Gambar 1 : Link and Match STT-NF.....	5
Gambar 2 : Alur Kerja Metode Scrum.....	8
Gambar 3 : UML Diagram.....	8
Gambar 4 : Logo Laravel.....	10
Gambar 5 : Konsep MVC.....	12
Gambar 6 : Logo PostgreSQL.....	12
Gambar 7 : Logo Lumen.....	14
Gambar 8 : Alur Kerja Black Box Testing Link-Match STT-NF.....	15
Gambar 9 : Alur Kerja User Acceptance Test Link-Match STT-NF.....	15

## DAFTAR TABEL

Table1.....	ii
Tabel1:SkalaLikert.....	16
Tabel2:PenelitianTerkait.....	16
Tabel3:PosisiPenelitian.....	18

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Menurut (Badan Pusat Statistik, 2019) pada Agustus 2019 di Indonesia, terdapat 133,56 juta orang merupakan angkatan kerja, dengan 7,05 juta orang atau sekitar 5% dinyatakan sebagai pengangguran. Jumlah tersebut memang sedikit dibandingkan dengan jumlah orang yang bekerja yaitu 95%, akan tetapi 5% tersebut tetaplah orang-orang yang membutuhkan penghasilan dari pekerjaan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Berdasarkan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) menurut jenjang pendidikan, persentase TPT tertinggi sebesar 10,42% pada jenjang pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Salah satu faktor tingginya pengangguran karena ketidakseimbangan antara permintaan dan penawaran tenaga kerja (Maimun Sholeh, 2007). Padahal tujuan dari pendidikan menengah kejuruan yaitu mengutamakan siswa untuk memasuki lapangan kerja berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 1990 Tentang Pendidikan Menengah. Di antara penyebab tingginya pengangguran pada jenjang pendidikan SMK yaitu karena adanya *mismatch*. *Mismatch* merupakan ketidaksesuaian kurikulum yang ada pada SMK dengan industri pekerjaan, sehingga industri pekerjaan menjadi kesulitan dalam menerima lulusan SMK yang memiliki kompetensi berbeda dari industrinya.

Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia membuat sebuah kebijakan program *Link and Match*. *Link and Match* merupakan program untuk mempelajari kompetensi-kompetensi apa saja yang dibutuhkan di industri pekerjaan. Target *Link and Match* sebenarnya tidak hanya untuk lulusan SMK melainkan juga untuk lulusan perguruan tinggi supaya dapat mengurangi jumlah pengangguran yang terus bertambah. Menurut Soemarso selaku Ketua Dewan Pembina Politeknik, *Link and match* pada perguruan tinggi diharapkan dapat menyesuaikan kurikulum dengan kebutuhan yang ada di industri pekerjaan (Eka Prihatin Disas, 2018).

Pada September 2019 Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri (STT NF) yang setara dengan perguruan tinggi sudah melaksanakan kebijakan *Link and Match*. Penanggung jawab dari program ini yaitu Yekti Wirani, S.T., M.TI. selaku dosen di program studi sistem informasi STT NF dan difasilitasi oleh *Student Learning and Incubator Business Center* (SLIBC) STT NF. Konsep dari *Link and Match* STT NF yaitu mengerjakan sebuah proyek yang diberikan oleh *project owner* selaku *client* dari industri pekerjaan (Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri, 2019). Namun hal tersebut belum terealisasi dengan baik dikarenakan program *Link and Match* STT NF baru berjalan dan membutuhkan beberapa sistem demi kelancaran program ini, salah satunya yaitu tersedianya *website* untuk mendokumentasikan proyek-proyek apa saja yang telah dikerjakan mahasiswa STT NF serta penghubung antara *project owner* dengan pihak STT NF.

Oleh karena itu untuk kelancaran program tersebut maka diadakan sebuah penelitian tentang *website Link and Match* STT NF, sehingga pihak perguruan tinggi ataupun pihak luar dapat dengan mudah melihat hasil dari *Link and Match* yang ada di STT NF. Terlepas dari itu semua, pengembangan *website* ini tidaklah mudah dikarenakan banyak pihak yang terlibat mulai dari administrator, dosen, asisten dosen, mahasiswa, dan *project owner*, sehingga diperlukan pengembangan yang kompleksitas agar dapat berjalan dengan baik. Dikarenakan hal tersebut pada *website* tersebut dibagi menjadi dua bagian yaitu modul dosen dan modul mahasiswa. Pada penelitian ini dikhususkan pengembangan *website Link and Match* STT NF untuk modul dosen yang berisi fitur untuk pihak administrator, dosen, asisten dosen, dan *project owner*.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah “Bagaimana program *Link and Match* di STT NF berjalan baik dengan mengembangkan aplikasi *website Link and Match* STT NF khusus bagian admin?”. Demi menjawab hal tersebut, maka ada beberapa hal yang perlu dikaji yaitu sebagai berikut :

1. Apa saja fitur yang tersedia pada aplikasi tersebut?

2. Siapa yang terlibat dalam menggunakan aplikasi tersebut?
3. Apakah aplikasi tersebut efektif dan efisien untuk mendukung program *Link and Match* STT NF?
4. Bagaimana proses pengembangan aplikasi *Link and Match* STT NF berbasis web menggunakan php framework laravel?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini memiliki tujuan serta manfaat untuk mendukung program *Link and Match* STT NF, yaitu :

1. Mendukung program *Link and Match* STT NF khusus modul dosen.
2. Memonitor proyek *Link and Match* STT NF yang dikerjakan mahasiswa.
3. Mendokumentasikan proyek yang dikerjakan mahasiswa dalam program *Link and Match* STT NF.
4. Mempermudah *user* admin dalam manajemen proyek *Link and Match* STT NF.

### 1.4 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini terdapat batasan-batasan masalah yang perlu diperhatikan yaitu :

1. Penelitian ini mengembangkan aplikasi *Link and Match* di STT NF.
2. Penelitian ini khusus dikembangkan dengan berbasis *website*.
3. *Website Link and Match* di STT NF ini berfokus pada pengembangan modul dosen.
4. Modul dosen pada *website Link and Match* di STT NF hanya digunakan oleh *user* administrator, dosen, asisten dosen dan *project owner*.
5. Implementasi pada penelitian ini hanya terbatas fitur manajemen *user*, manajemen tim, manajemen skor, dan memonitor proyek.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini untuk memudahkan dalam memahami tugas akhir ini secara keseluruhan maka diperlukan sistematika penulisan yaitu :



1. BAB I PENDAHULUAN merupakan bab yang berisi pembuka dari penelitian ini yaitu latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
2. BAB II LANDASAN TEORI merupakan bab yang akan menjadi pedoman dasar dari penelitian ini yaitu tinjauan pustaka dan penelitian terkait.
3. BAB III METODE PENELITIAN merupakan bab yang berisi tahapan-tahapan dari penelitian ini yaitu tahapan penelitian, rancangan penelitian, solusi pemecahan masalah, jenis penelitian, metode pengumpulan data, lingkungan pengembangan, dan waktu penelitian.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka ini akan menjelaskan teori yang dijadikan sebagai acuan dari penelitian ini meliputi *Link and Match*, model pengembangan, *tools* pengembangan, *web service*, pengujian sistem.

##### 2.1.1 *Link and Match*

Penelitian ini mempunyai fokus utama yaitu dalam mengembangkan sebuah program bernama *Link and Match*. Menurut (Eka Prihatin Disas, 2018) *Link and Match* merupakan program guna meningkatkan relevansi antara kurikulum pendidikan di sekolah dengan kebutuhan di dunia kerja. Program ini merupakan salah satu kebijakan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia dalam menekan angka pengangguran di Indonesia. Penekanan pengangguran yang dimaksud khusus sektor pendidikan karena kurikulum pendidikan sebelumnya belum sesuai dengan kondisi dunia kerja saat ini, hal ini yang disebut *education mismatch*.

Oleh karena itu salah satu perguruan tinggi swasta di Indonesia yaitu Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri (STT-NF) di tahun 2019 mulai menerapkan program tersebut supaya lulusannya mendapatkan pembelajaran yang sesuai dengan dunia kerja saat ini.



Gambar 1 : Link and Match STT-NF

Program *Link and Match* di STT-NF saat ini menggunakan metode scrum, harapannya setelah mengikuti program tersebut dapat menambah portofolio, mendapatkan pengalaman di dunia kerja sebelum lulus, dan memiliki kompetensi yang baik (Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri, 2019).

### **2.1.2 Model Pengembangan**

Penelitian ini menggunakan dua model pengembangan yaitu scrum dan UML. Menurut (Rezania Agramanisti Azdy & Azhari SN, 2012) scrum merupakan model pengembangan yang bersifat fleksibel dalam mengatasi permasalahan sebuah produk atau dalam penelitian ini disebut sebagai aplikasi yang sedang dikembangkan secara kompleks. Model pengembangan scrum ini sering digunakan karena permasalahan-permasalahan yang dialami ketika mengembangkan suatu aplikasi seperti berikut :

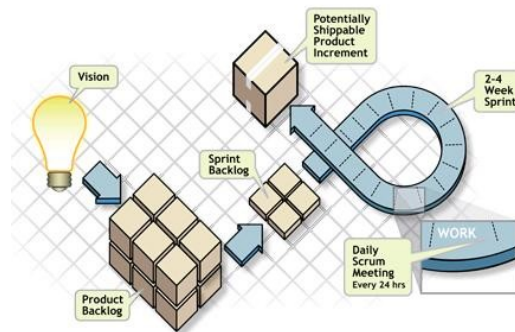
1. Adanya ketidakpastian dalam proses pengembangan aplikasi.
2. Kebutuhan-kebutuhan pada aplikasi tidak dapat diketahui secara detail sampai aplikasi tersebut digunakan secara langsung.
3. Menspesifikasikan suatu aplikasi secara menyeluruh diperlukan adanya interaksi antara pengguna dan aplikasi tersebut.
4. Kebutuhan aplikasi yang tidak jelas, sering berubah-ubah, dan teknologi yang terus berkembang pesat dapat menjadikan pengembangan aplikasi tidak dapat diprediksi dengan tepat.

Permasalahan di atas dapat ditanggulangi dengan adanya model pengembangan yaitu scrum, karena setiap waktunya terus menganalisa kebutuhan aplikasi secara detail dan menyeluruh. Scrum dapat dikatakan suatu metode dalam mengembangkan aplikasi yang didalamnya terdapat proses pengelolaan agar dapat menghasilkan aplikasi yang tepat. Pengelolaan metode scrum tersebut terdiri dari beberapa komponen yaitu :

1. *Role*, dalam scrum terdapat peran-peran bagi para pengembang diantaranya *product owner*, *scrum master*, dan tim pengembang, berikut masing-masing penjelasannya :

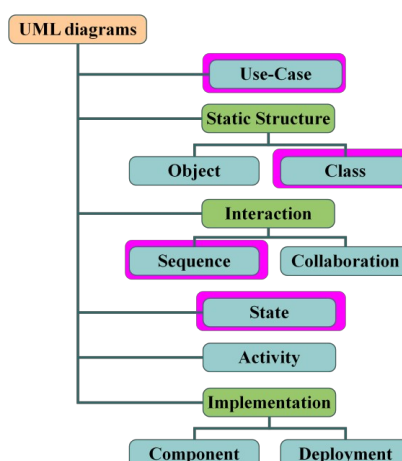
- *Product owner* berperan sebagai penanggung jawab terhadap aplikasi yang sedang dikembangkan.
  - *Scrum master* berperan sebagai pengontrol dari tim pengembang aplikasi agar setiap individu dapat berkontribusi secara maksimal.
  - Tim pengembang berperan secara langsung dalam implementasi pengembangan sebuah aplikasi.
2. *Artifact*, merupakan bahan-bahan yang perlu disiapkan dalam pengembangan aplikasi dengan metode scrum dan terdiri dari *product backlog*, *sprint backlog*, dan *burndown chart*, berikut masing-masing penjelasannya :
- *Product backlog* yaitu daftar keseluruhan tugas yang harus dikerjakan dalam pengembangan aplikasi.
  - *Sprint* yaitu rentang waktu yang telah ditentukan dalam menyelesaikan tugas yang ada pada pengembangan aplikasi. *Sprint backlog* yaitu sebagian daftar tugas yang telah ditentukan dari *product backlog* untuk dikerjakan dalam waktu satu *sprint*.
  - *Burndown chart* yaitu menampilkan pekerjaan yang belum terselesaikan dalam *product backlog*.
3. *Event*, dalam pengelolaan suatu aplikasi dengan metode scrum terdapat banyak kegiatan berupa *sprint planning*, *daily scrum*, *sprint review*, dan *sprint retrospective*, berikut masing-masing penjelasannya :
- *Sprint planning* yaitu merencanakan tugas-tugas yang akan dikerjakan selama satu *sprint*.
  - *Daily scrum* yaitu kegiatan yang setiap harinya melaporkan progres tugas yang sedang dikerjakan.
  - *Sprint review* yaitu melaporkan tugas yang telah dikerjakan selama satu *sprint*.

- *Sprint retrospective* yaitu kegiatan khusus dimana tim pengembang membahas evaluasi apa saja yang telah dikerjakan selama *sprint* sebelumnya.



Gambar 2 : Alur Kerja Metode Scrum

Metode scrum di atas perlu dispesifikasikan untuk menentukan tugas apa saja yang harus dikerjakan dalam mengembangkan suatu aplikasi. Oleh karena itu dibutuhkan suatu pemodelan aplikasi salah satunya menggunakan *Unified Modelling Language*. Menurut (HAVILUDDIN, 2011) *Unified Modelling Language* atau UML merupakan aplikasi untuk menggambarkan sebuah program ke dalam sebuah model yang berbentuk diagram. Tujuan UML ini supaya memudahkan developer dalam membuat sistem yang sudah dimodelkan dengan diagram secara visual. Berikut gambar UML diagram-diagram apa saja yang dapat membantu dalam sebuah sistem :



Gambar 3 : UML Diagram

Gambar di atas menunjukkan banyaknya diagram dalam UML akan tetapi dalam teori ini hanya dibahas beberapa yang peneliti gunakan dalam penelitian ini diantaranya :

1. *Use Case Diagram* yaitu diagram yang menggambarkan aktor, fungsi, serta relasinya sebagai visualisasi yang memberikan peran untuk aktor. Dalam diagram ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *System Use Case* merupakan interaksi dengan sistem dan *Business Use Case* merupakan interaksi bisnis dengan konsumen. Pada diagram ini juga disebut sebagai *behavior diagram* karena menggambarkan bisnis proses dari sebuah sistem.
2. *Class Diagram* yaitu visualisasi struktur kelas dari suatu sistem, kelas yang dimaksud merupakan suatu bagian yang berupa tabel. Diagram ini juga memiliki peran dalam membentuk arsitektur sistem yang akan dibuat. Terdapat tiga bagian dalam *class diagram* yaitu nama, atribut, dan metoda. Pada diagram ini juga disebut sebagai struktur diagram karena menggambarkan spesifikasi arsitektur suatu sistem mulai dari kelas, objek, dan *relationship*.
3. *Sequence Diagram* yaitu objek yang berinteraksi secara tersusun berdasarkan urutan kejadian atau dapat dikatakan sebagai langkah demi langkah suatu sistem. Pada diagram ini disebut juga sebagai *interaction diagram* karena menggambarkan interaksi objek.
4. *Activity Diagram* yaitu suatu alur kerja yang menggambarkan aktifitas apa saja yang ada dalam sistem. Diagram ini juga sama seperti *use case diagram* dalam hal sifat yaitu sebagai *behavior diagram*.

### **2.1.3 Tools Pengembangan**

Pada *tools* pengembangan yang akan digunakan di dalam penelitian ini yaitu *php framework laravel* dan *postgresql*. PHP atau *Hypertext Preprocessor* merupakan bahasa pemrograman untuk pengembangan situs web dan dapat digabungkan dengan *script HTML* atau *Hypertext Markup Language*, serta

berfungsi dalam mengolah data dan mengirimkannya kembali ke situs web browser (Astria Firman dkk., 2016). Sedangkan, *framework* merupakan kumpulan intruksi yang disatukan ke dalam suatu *class* dan *function* supaya memudahkan pengembang situs web dalam memanggil intruksi tersebut, tanpa harus menuliskan kembali *syntax program* yang sama berulang kali sehingga dapat menghemat waktu (Mara Destiningrum & Qadhli Jafar Adrian, 2017). Dengan kata lain, php *framework* merupakan kumpulan intruksi dalam pengembangan situs web dengan menggunakan bahasa pemrograman php agar sebuah data dikelola di sisi server.

Adapun php *framework* laravel atau yang biasa disebut laravel saja menurut (I Gede Handika & Ayi Purbasari, 2018) merupakan kerangka kerja dalam pengembangan situs web yang memiliki arsitektur dengan menggabungkan banyak fitur terbaik dalam membangun situs web sehingga akan meningkatkan kecepatan situs web tersebut. Laravel selain dibuat dari gabungan fitur terbaik dalam pengembangan situs web, akan tetapi memiliki kelebihan tersendiri yaitu kinerja yang lebih cepat, *reload data* lebih stabil, memiliki keamanan data yang *secure*, menggunakan fitur khusus yang sering disebut blade, terdapat *library* yang mendukung pengembangan situs web, dan fitur pengelolaan *database*.



Gambar 4 : Logo Laravel (<https://laravel.com/>)

Kelebihan-kelebihan di atas tidak luput dari adanya arsitektur pada laravel yang terdiri dari *routes*, *controller*, *model*, *view*, dan *migrations*. Masing-masing arsitektur tersebut memiliki fungsi tersendiri berikut penjelasannya :

1. *Routes* berfungsi untuk memberikan akses ke setiap *request* yang telah dideklarasikan dan memiliki 4 *function* utama yaitu :
  - *Get*, berfungsi memanggil *request*.
  - *Put*, berfungsi mengambil data dari *request*.
  - *Post*, berfungsi menambahkan data dari *request*.
  - *Delete*, berfungsi menghapus data dari *request*.

2. *Controller* berfungsi sebagai penghubung antara *model* dan *view* dan mempunyai *function* dalam memproses data yang akan ditampilkan dari *model* ke *view* ataupun dari *view* ke *model*, adapun *function* tersebut yaitu :
  - *Index*, berfungsi menampilkan keseluruhan data.
  - *Create*, berfungsi memanggil *form* untuk proses data baru.
  - *Store*, berfungsi menyimpan data ke dalam *database* berdasarkan *request*.
  - *Show*, berfungsi menampilkan data berdasarkan *key*.
  - *Edit*, berfungsi mengambil data berdasarkan *key* dan mengambil *form* untuk proses memperbaharui data.
  - *Update*, berfungsi mengubah data pada *database* berdasarkan *request*.
  - *Delete*, berfungsi menghapus data berdasarkan *key*.
3. *Model* berfungsi melakukan pengelolaan pada tabel di sebuah *database* yang telah dideklarsikan dan dalam mengelola tabel dapat menggunakan banyak *function*, akan tetapi hanya beberapa *function* saja yang sering digunakan yaitu :
  - *Table*, berfungsi untuk mendeklarasikan suatu tabel dari *database* yang akan digunakan pada suatu *model*.
  - *Fillable*, berfungsi untuk mendeklarasikan kolom mana saja dari tabel yang telah ditentukan agar dapat digunakan pada suatu *model*.
4. *View* berfungsi menampilkan suatu data ke dalam situs web dan pada laravel menggunakan format khusus yang dinamakan *blade* dengan kode yang berisikan HTML (*HyperText Markup Language*) dan PHP.
5. *Migrations* berfungsi sebagai cetak biru dari pembuatan suatu tabel yang kemudian dimasukkan ke dalam *database*.

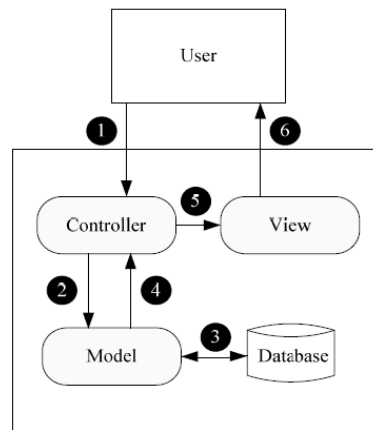
Selain kelebihan di atas, laravel juga menggunakan alur kerja MVC atau *Model View Controller* merupakan konsep dalam pengembangan web dengan menjadi tiga proses utama yaitu:

1. *Model* yaitu proses untuk mengaitkan dengan operasi basis data.
2. *View* yaitu proses sebagai penghubung dengan antarmuka web.



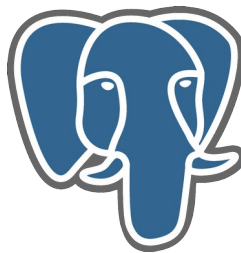
3. *Controller* yaitu proses untuk menghubungkan dengan logika web dan mengatur alur data antara *view* dan *model*.

Ketiga proses di atas adalah bentuk pengembangan dari konsep pemrograman berorientasi objek atau OOP (Suendri, 2018).



Gambar 5 : Konsep MVC

*Tools* pengembangan selanjutnya dalam penelitian ini yaitu PostgreSQL yang merupakan aplikasi dalam mengelola kumpulan basis data atau disebut *database*. PostgreSQL ini termasuk ke dalam *Object-Relational Database Management System* (ORDBMS) yang merupakan perbaikan dari *Database Management System* (DBMS) tradisional dalam sisi fungsional dan bersifat open source.



Gambar 6 : Logo PostgreSQL ([www.postgresql.org](http://www.postgresql.org))

Dalam menggunakan PostgreSQL dapat dibantu dengan adanya interface yang telah disediakan salah satunya yaitu PgAdmin, berfungsi untuk mendesain dan manajemen basis data secara komprehensif. Selain PgAdmin terdapat banyak *plugin* dalam menggunakan PostgreSQL diantaranya PostGIS yang berfungsi sebagai *backend spatial database* dan PgRouting yang berfungsi sebagai penyedia

fungsionalitas routing pada *database* PostgreSQL serta dapat menyelesaikan masalah pencarian *Shortest Path* (Ridwan Aminullah dkk., 2018).

#### 2.1.4 *Web Service*

Aplikasi Link-Match STT-NF berbasis web tidak terlepas dari *web service* supaya terintegrasi dengan aplikasi Link-Match STT-NF yang berbasis android. Menurut (Swono Sibagariang, 2016), *web service* merupakan *software* yang bertujuan untuk mendukung interaksi antar platform melalui suatu jaringan dengan format tertentu agar dapat dibaca oleh suatu platform menggunakan protokol standar internet. Terdapat dua jenis *web service* yaitu:

1. *Simple Object Access Protokol* atau SOAP merupakan protokol dalam saling bertukar pesan dengan format *Extensible Markup Language* (XML) antara komputer disuatu jaringan yang menggunakan *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) atau *Hypertext Transfer Protocol Secure* (HTTPS).
2. *Representational State Transfer* atau disebut REST merupakan konsep perpindahan antar *state* ketika adanya *request* suatu halaman web kemudian server web tersebut akan mengirimkan kembali *state* yang diberikan, melalui *link* HTTP untuk melakukan aktivitas tertentu sehingga terjadi perpindahan *state* antara satu sama lain. Adapun fungsi HTTP yang dapat digunakan yaitu GET, POST, PUT atau DELETE.

*State* yang dikirimkan dalam bentuk XML tanpa adanya *protocol data package* sehingga informasi yang diterima lebih mudah dibaca dan diparsing pada *client side*. Implementasi REST sering digunakan di *web service* yang berorientasi pada *resource*, sehingga menyediakan *resource as service* akan tetapi bukanlah kumpulan dari suatu aktifitas yang mengolah *resource* itu.

Aplikasi yang akan dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan *web service* berjenis REST akan tetapi dengan suatu *micro framework* yaitu Lumen. Lumen merupakan *framework* yang dikhususkan untuk pembuatan *Application*

*Programming Interface* atau API dan memiliki keunggulan dalam performa yang lebih baik dalam menangani *request* serta dapat menangani 1900 *request* perdetik dibandingkan API lainnya (Fajar Surahman dkk., 2018).



Gambar 7 : Logo Lumen (<https://lumen.laravel.com/>)

### 2.1.5 Pengujian Sistem

Aplikasi Link-Match STT-NF yang dikembangkan melalui proses pengujian sistem diantaranya *Black Box Testing*, *User Acceptance Test*, Kuesioner, dan Skala Likert. Menurut (M. Sidi Mustaqbal dkk., 2015), *Black Box Testing* merupakan pengujian terhadap spesifikasi fungsional dari suatu sistem dan sebagai pelengkap dalam menguji beberapa hal diantaranya:

1. *Interface errors*
2. *Performance errors*
3. *Incorrect or missing function*
4. *Initialization and termination errors*
5. *Errors in data structures and database access*

Selain pelengkap di atas, *black box testing* juga terdapat banyak metode dalam melakukan pengujian pada suatu sistem, antara lain:

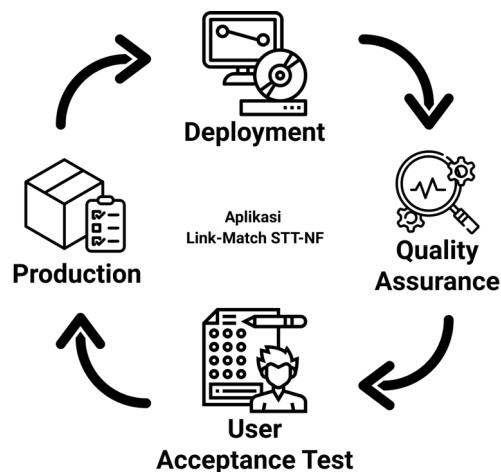
1. *Sample Testing*
2. *Behavior Testing*
3. *Endurance Testing*
4. *Robustness Testing*
5. *Comparison Testing*
6. *Requirement Testing*
7. *Performance Testing*

8. *Equivalence Partitioning*
9. *Boundary Value Analysis / Limit Testing*
10. *Cause-Effect Relationship Testing*



Gambar 8 : Alur Kerja *Black Box Testing* Link-Match STT-NF

Metode pengujian selanjutnya yaitu *user acceptance test* atau UAT merupakan pengujian yang dikhususkan dengan melibatkan pengguna atau *user* namun tidak secara keseluruhan sistem akan tetapi hanya sistem yang berkaitan dengan pengguna saja. UAT bertujuan dalam mengetahui seberapa layak suatu sistem yang akan dikeluarkan dan mengetahui manfaat apa saja yang dapat diperoleh dari sudut pandang *user* sehingga suatu sistem dapat disusun berdasarkan penilaian *user* (Danang Wahyu Utomo dkk., 2018).



Gambar 9 : Alur Kerja *User Acceptance Test* Link-Match STT-NF

Selain pengujian sistem menggunakan *black box testing* dan *user acceptance test*, ditambahkan suatu metode pengumpulan data berupa kuesioner. Menurut (Puji Purnomo & Maria Sekar Palupi, 2016), kuesioner merupakan metode pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan kepada responden

untuk dimintai tanggapan sesuai pertanyaan tersebut. Kuesioner pada penelitian ini ditujukan agar mengetahui kebutuhan aplikasi Link-Match STT-NF dari *user* tersebut yaitu mahasiswa dan dosen, adapun jenis kuesioner yang digunakan ada dua macam yaitu:

1. Wawancara, sebagai analisis data kualitatif yang dilakukan kepada mahasiswa maupun dosen agar mengetahui kebutuhan apa saja pada aplikasi Link-Match STT-NF serta tanggapan terkait aplikasi tersebut.
2. Angket, sebagai analisis data kuantitatif hanya kepada mahasiswa supaya dapat mengukur data yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi Link-Match STT-NF dari segi fungsionalitas. Metode yang digunakan dalam menganalisis data kuantitatif ini menggunakan skala likert. Skala likert merupakan skala pengukuran kumpulan data yang memiliki empat atau lebih pilihan yang disesuaikan sehingga terbentuk sebuah skor yang merepresentasikan data dari suatu pertanyaan (Maryuliana dkk., 2016). Adapun pilihan dengan skornya yang sering digunakan seperti berikut:

No	Pilihan	Skor
1	Sangat Setuju (SS)	5
2	Setuju (S)	4
3	Netral (N)	3
4	Tidak Setuju (TS)	2
5	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Tabel 1 : Skala Likert

## 2.2 Penelitian Terkait

Penelitian ini tidaklah secara keseluruhan hal yang baru, melainkan sudah ada penelitian sebelumnya terkait dengan penelitian ini, berikut diantaranya:

### 2.2.1 Tabel Penelitian Terkait

Judul Penelitian	Peneliti	Kesimpulan
Pembangunan Aplikasi Monitoring Budget <i>Event Organizer</i> pada PT	(Muhamad Tarmizi, 2018)	Aplikasi monitoring budget event organizer berbasis web menggunakan <i>php framework laravel</i> dapat berfungsi dengan baik. Hal tersebut dibuktikan dari hasil pengujian

Indi Notokreasi Berbasis Web Menggunakan PHP Framework Laravel	(Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri)	fungsional <i>black box testing</i> yang telah berjalan 100%, hasil pengujian UAT dinyatakan 83% fitur aplikasi berjalan, dan 17% fitur diterima dengan catatan. Serta memberi kemudahan untuk memantau keuangan di PT INDI Notokreasi, dibuktikan dengan akses informasi menjadi lebih cepat dari sebelumnya.
Pengembangan <i>Back End</i> Bagian <i>Provider</i> pada <i>Marketplace</i> Travinesia.com dengan REST API	(Rahmad Ilham Pratama, 2018)  (Institut Pertanian Bogor)	Pengembangan REST API Travinesia.com berhasil dikembangkan menggunakan Node.JS dengan framework Express.JS, database MongoDB, dan metode scrum. REST API yang dikembangkan memiliki keamanan yang baik dalam pengolahan dan pemrosesan data dengan menggunakan JWT validation. Memiliki query data dan running time dalam pemrosesan dan pengolahan data yang baik menggunakan MongoDB. Pengembangan REST API <i>back end</i> bagian <i>provider</i> dapat digunakan bagian <i>front end</i> Travinesia.com sehingga dapat mempermudah penyedia jasa pariwisata memberikan informasi jasanya dan membantu pengguna memesan jasanya secara mudah serta fungsi yang telah dibuat telah diuji dengan status pengujian tersebut berhasil.
Kerangka Kerja Sinkronisasi Basis Data Relasional Berbasis Web pada Studi Status Sistem Informasi Akademik	(Tommy Nurwantoro, 2015)  (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)	Kerangka kerja Sinkbd dibangun menggunakan kerangka kerja Spring Web Application, bahasa pemrograman Java, dan database postgresql. Kerangka kerja ini dapat melakukan pertukaran data dari sumber basis data ke tujuan basis data dengan membuat suatu pengaturan. Penelitian ini dapat melakukan sinkronisasi basis data tanpa mengubah struktur sumber dan tujuan basis data dengan menggunakan metode <i>Change Data Capture</i> yang digabungkan dengan pengembangan metode <i>Routing and Batching</i> . Dalam pengembangannya dibangun dengan server terpisah dari kedua basis data yang disinkronisasikan serta memiliki antarmuka tersendiri untuk membuat pengaturan. Kerangka kerja Sinkbd ini dapat melakukan pemeriksaan pada setiap

		baris data yang dikirimkan dari sumber basis data ke tujuan basis data sehingga setiap kesalahan data dapat terdeteksi.
Rancang Bangun Aplikasi Web untuk Manajemen Proyek Berbasis Scrum	(Adi Alamsyah & Herman Yuliansyah, 2016)  (Universitas Ahmad Dahlan)	Aplikasi web manajemen proyek berbasis scrum yang memiliki fitur <i>burndown chart</i> sebagai alat bantu untuk merefleksikan progress dari proyek perangkat lunak dan fitur untuk membuat prioritas dan penjadwalan. Berdasarkan hasil pengujian pada aplikasi tersebut dapat diketahui bahwa 100% <i>testcase</i> yang diuji pada aplikasi, telah sesuai dengan <i>Exfected Result</i> . Dapat disimpulkan bahwa aplikasi tersebut dapat berjalan dengan baik dan berfungsi dalam mengelola manajemen proyek berbasis scrum.

Tabel 2 : Penelitian Terkait

### 2.2.2 Posisi Penelitian

Judul Penelitian	Topik	Tools Pengembangan	Basis Data	Metode
Pembangunan Aplikasi Monitoring Budget <i>Event Organizer</i> pada PT Indi Notokreasi Berbasis Web Menggunakan PHP Framework Laravel	Aplikasi Web Monitoring Budget <i>Event Organizer</i>	PHP Framework Laravel	MySQL	Waterfall
Pengembangan <i>Back End</i> Bagian <i>Provider</i> pada <i>Marketplace</i> Travnesia.com dengan REST API	Aplikasi Web <i>Back End Marketplace</i> Bagian <i>Provider</i>	PHP Framework Laravel	MongoDB	Scrum
Kerangka Kerja Sinkronisasi Basis Data Relasional Berbasis Web pada Studi Status Sistem Informasi Akademik	Aplikasi Web Sinkronisasi Basis Data Relasional	Spring Web Application	PostgreSQL	Tidak diketahui

Rancang Bangun Aplikasi Web untuk Manajemen Proyek Berbasis Scrum	Aplikasi Web Manajemen Proyek Berbasis Scrum	PHP Framework CodeIgniter	Tidak diketahui	Scrum
Rancang Bangun Aplikasi Link-Match STT-NF Modul Dosen Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel	Aplikasi Web Link-Match STT-NF Modul Dosen	PHP Framework Laravel	PostgreSQL	Scrum

Tabel 3 : Posisi Penelitian



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tahapan Penelitian**

Deskripsi...

##### **3.1.1 Analisa Kebutuhan Sistem**

Deskripsi...

##### **3.1.2 Perancangan Sistem**

Deskripsi...

##### **3.1.3 Implementasi**

Deskripsi...

##### **3.1.4 Pengujian dan Implementasi**

Deskripsi...

#### **3.2 Rancangan Penelitian**

Deskripsi...

##### **3.2.1 Jenis Penelitian**

Deskripsi...

##### **3.2.2 Lingkungan Pengembangan**

Deskripsi...

##### **3.2.3 Bahan dan Alat**

Deskripsi...

### **3.3 Jadwal Penelitian**

Deskripsi...

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI DAN EVALUASI**

#### **4.1 Prototipe**

Deskripsi...

#### **4.2 Hasil Penelitian**

Deskripsi...

#### **4.3 Evaluasi Hasil**

Deskripsi...

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Deskripsi...

#### **5.2 Saran**

Deskripsi...

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi Alamsyah, & Herman Yuliansyah. (2016). RANCANG BANGUN APLIKASI WEB UNTUK MANAJEMEN PROYEK BERBASIS SCRUM. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 4(1), 1–12.
- Astria Firman, Hans F. Wowor, & Xaverius Najoan. (2016). Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. *Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNSRAT*, 5(2), 29–36.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Berita Resmi Statistik*. <https://www.bps.go.id/>
- Danang Wahyu Utomo, Defri Kurniawan, & Yani Parti Astuti. (2018). TEKNIK PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK DALAM EVALUASI SISTEM LAYANAN MANDIRI PEMANTAUAN HAJI PADA KEMENTERIAN AGAMA PROVINSI JAWA TENGAH. *Jurnal SIMETRIS*, 9(2), 731–746.
- Eka Prihatin Disas. (2018). Link and Match sebagai Kebijakan Pendidikan Kejuruan. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 12.
- Fajar Surahman, Safaruddin Hidayat Al Ikhsan, & Fitrah Satrya Fajar Kusumah. (2018). RANCANG BANGUN WEB SERVICE UNTUK TRANSAKSI DATA PADA APLIKASI SAHABAT JASA DENGAN METODE REST. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Universitas Ibn Khaldun Bogor*, 256–264.
- HAVILUDDIN. (2011). Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language). *Jurnal Informatika Mulawarman*, 6(1), 1–15.
- I Gede Handika, & Ayi Purbasari. (2018). Pemanfaatan Framework Laravel Dalam Pembangunan Aplikasi E-Travel Berbasis Website. *STMIK Atma Luhur Pangkalpinang*, 1329–1334.

- M. Sidi Mustaqbal, Roeri Fajri Firdaus, & Hendra Rahmadi. (2015).  
 PENGUJIAN APLIKASI MENGGUNAKAN BLACK BOX TESTING  
 BOUNDARY VALUE ANALYSIS (Studi Kasus: Aplikasi Prediksi  
 Kelulusan SNMPTN). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(3),  
 31–36.
- Maimun Sholeh. (2007). *PERMINTAAN DAN PENAWARAN TENAGA KERJA  
 SERTA UPAH: TEORI SERTA BEBERAPA POTRETNYA DI INDONESIA*.  
 4. [https://media.neliti.com/media/publications/17244-ID-permintaan-dan-  
 penawaran-tenaga-kerja-serta-upah-teori-serta-beberapa-potretnya.pdf](https://media.neliti.com/media/publications/17244-ID-permintaan-dan-penawaran-tenaga-kerja-serta-upah-teori-serta-beberapa-potretnya.pdf)
- Mara Destiningrum, & Qadhli Jafar Adrian. (2017). SISTEM INFORMASI  
 PENJADWALAN DOKTER BERBASIS WEB DENGAN  
 MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER (STUDI KASUS:  
 RUMAH SAKIT YUKUM MEDICAL CENTRE). *Jurnal TEKNOINFO*,  
 11(2), 30–37.
- Maryuliana, Imam Much Ibnu Subroto, & Sam Farisa Chairul Haviana. (2016).  
 Sistem Informasi Angket Pengukuran Skala Kebutuhan Materi  
 Pembelajaran Tambahan Sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan Di  
 Sekolah Menengah Atas Menggunakan Skala Likert. *Jurnal Transistor  
 Elektro dan Informatika*, 1(2), 1–12.
- Muhamad Tarmizi. (2018). *PEMBANGUNAN APLIKASI MONITORING  
 BUDGET EVENT ORGANIZER PADA PT INDI NOTOKREASI  
 BERBASIS WEB MENGGUNAKAN PHP FRAMEWORK LARAVEL*.  
 SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TERPADU NURUL FIKRI.
- Puji Purnomo, & Maria Sekar Palupi. (2016). PENGEMBANGAN TES HASIL  
 BELAJAR MATEMATIKA MATERI MENYELESAIKAN MASALAH  
 YANG BERKAITAN DENGAN WAKTU, JARAK DAN KECEPATAN

- UNTUK SISWA KELAS V. *Jurnal Penelitian (Edisi Khusus PGSD)*, 20(2), 151–157.
- Rahmad Ilham Pratama. (2018). *PENGEMBANGAN BACK END BAGIAN PROVIDER PADA MARKETPLACE TRAVINESIA.COM DENGAN REST API*. INSTITUT PERTANIAN BOGOR.
- Rezania Agramanisti Azdy, & Azhari SN. (2012). IMPLEMENTASI SCRUM PADA PENGEMBANGAN SOFTWARE TERDISTRIBUSI. *Seminar Nasional Informatika*, 1(2), 32–37.
- Ridwan Aminullah, Andri Suprayogi, & Abdi Sukmono. (2018). APLIKASI PGROUTING UNTUK PENENTUAN RUTE ALTERNATIF MENUJU WISATA BATIK DI KOTA PEKALONGAN BERBASIS WEBGIS. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 109–119.
- Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri. (2019, Desember 18). *Program Class Link & Match di STT Terpadu Nurul Fikri* [News]. <https://nurulfikri.ac.id>. <https://nurulfikri.ac.id/program-class-link-match-di-stt-terpadu-nurul-fikri/>
- Suendri. (2018). PENERAPAN KONSEP MODEL VIEW CONTROLLER PADA PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN SOFTWARE BERBASIS WEB. *JISTech*, 3(2), 36–45.
- Swono Sibagariang. (2016). PENERAPAN WEB SERVICE PADA PERPUSTAKAAN BERBASIS ANDROID. *Jurnal Mahajana Inforamasi*, 1(1), 28–32.
- Tommy Nurwantoro. (2015). *KERANGKA KERJA SINKRONISASI BASIS DATA RELASIONAL BERBASIS WEB PADA STUDI KASUS SISTEM INFORMASI AKADEMIK*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

## **LAMPIRAN**