

RANCANG BANGUN API PADA SURAT MASUK, KELUAR DAN DISPOSISI BERBASIS GRAPHQL

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar Sarjana

Komputer Program Studi Teknik Informatika



Oleh:

RICO SANDYCA NOVENZA

NPM: 1634010052

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2020

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

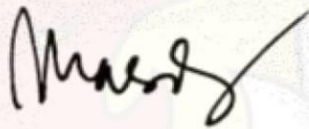
Judul : RANCANG BANGUN API PADA SURAT MASUK, KELUAR
DAN DISPOSISI BERBASIS GRAPHQL
Oleh : RICO SANDYCA NOVENZA
NPM : 1634010052

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada:
Hari Jumat, Tanggal 17 April 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing

1.



Dr. I Gede Susrama MD, ST. MT
NPT. 3 7006 06 0211 1

2.



Sugiarto, S.Kom. M.Kom
NPT. 3 8702 13 0343 1

Dosen Penguji

1.



Rizky Parlita, S.Kom. M.Kom
NPT. 3 8405 07 0219 1

2.



Fauwaz Ali Akbar, S.Kom. M.Kom
NIP. 19920317 201803 1 002

Menyetujui

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer

Koordinator Program Studi

Teknik Informatika



Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

Budi Nugroho, S.Kom. M.Kom
NPT. 3 8009 05 0205 1

RANCANG BANGUN API PADA SURAT MASUK, KELUAR DAN DISPOSISI BERBASIS GRAPHQL

Nama Mahasiswa : Rico Sandyca Novenza
NPM : 1634010052
Program Studi : Informatika
Dosen Pembimbing : Dr. I Gede Susrama MD, ST. MT
Sugiarto, S.Kom. M.Kom

ABSTRAK

Dalam suatu instansi, surat merupakan suatu hal yang penting. Tidak hanya sebagai alat komunikasi, melainkan sebagai bukti atas sebuah kegiatan yang telah dilakukan maupun sebagai pemberi perintah. Pengelolaan surat harus dilakukan setepat-tepatnya sehingga informasi dapat disampaikan dengan cepat dan tepat ketika diperlukan. Namun, surat yang baru dibuat tidak dapat langsung dikirim ke penerima tujuan, tetapi harus melalui beberapa proses yang tidak singkat dan hal tersebut tentu akan memakan banyak waktu dan membuat proses pengiriman kurang efisien. Bahkan ada masanya pengiriman surat mengalami masalah yang membuat informasi yang disampaikan terganggu.

Untuk menanggulangi masalah diatas, peneliti membangun sebuah sistem surat berbasis *GraphQL API*. Hal tersebut dilakukan untuk mengatasi masalah-masalah instansi terutama pada bagian penyuratan. Sistem yang dibangun berbasis *API*, agar nantinya dapat dikonsumsi oleh berbagai *platform*. *GraphQL* digunakan dikarenakan lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan arsitektur *API* serupa.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *waterfall* yang sudah terbukti berhasil menangani penelitian dengan studi kasus serupa. Hasil dari penelitian ini adalah terbentuknya sebuah sistem surat masuk, keluar dan disposisi berbasis *GraphQL API* yang sudah lulus uji menggunakan metode *equivalence partitioning* dan sudah lolos uji validitas serta reliabilitas. *API* yang sudah dibangun nantinya dapat langsung dikonsumsi oleh *client* agar aplikasi lebih interaktif bagi pengguna.

Kata kunci: *GraphQL, API, Surat Masuk, Surat Keluar, Disposisi*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala karunia dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun API pada Surat Masuk, Keluar dan Disposisi Berbasis GraphQL”** telah berhasil diselesaikan tepat waktu untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer di Jurusan Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini pula penulis menghaturkan banyak terima kasih kepada pihak yang memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung selama proses pengerjaan Tugas Akhir ini:

1. Allah SWT atas segala berkat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan tiada henti bagi penulis, Bapak M. Mahya Yuliyanto dan Ibu Saniyah, serta adik tercinta Zasca Zalshabilla.
3. Bapak Dr. I Gede Susrama MD, ST. MT selaku dosen pembimbing satu yang selalu memberikan arahan dan informasi tentang terkait topik dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Sugiarto, S.Kom. M.Kom selaku dosen pembimbing dua yang selalu memberikan arahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

5. Teman-teman Kuztik yang telah menyadarkan, memberikan semangat dan aspirasi untuk terus melanjutkan Tugas Akhir disaat penulis kehilangan semangat.
6. Keluarga Besar Jurusan Informatika UPN Jatim yang telah memberikan kebersamaan, pengalaman dan ilmu yang sangat bermanfaat ini.
7. Serta semua pihak yang tidak tertulis, baik yang membantu, memberi semangat atau lainnya terkait pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat.

Surabaya, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR KODE SUMBER	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Sebelumnya	6
2.2 Pengertian Surat	7
2.3 Pengelolaan Disposisi Surat Masuk	7
2.4 Pengelolaan Surat Keluar	7

2.5	Data	8
2.6	Sistem.....	8
2.7	Informasi	9
2.8	Sistem Informasi	9
2.9	<i>Hyper Text Transfer Protocol (HTTP)</i>	10
2.10	<i>Web</i>	10
2.11	<i>Uniform Resources Locator (URL)</i>	11
2.12	<i>JavaScript</i>	11
2.13	<i>TypeScript</i>	12
2.14	<i>NodeJS</i>	13
2.15	<i>JavaScript Object Notation (JSON)</i>	13
2.16	<i>Database</i>	14
2.17	<i>NoSQL Database</i>	14
2.18	<i>MongoDB</i>	15
2.19	<i>Application Programming Interface (API)</i>	15
2.20	<i>Representational State Transfer (REST)</i>	17
2.21	<i>JSON Web Token (JWT)</i>	18
2.22	<i>GraphQL</i>	19
2.23	<i>Apollo Server</i>	22
2.24	<i>Postman</i>	23
2.25	<i>Equivalence Partitioning</i>	23

BAB III METODOLOGI.....	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Perangkat Penelitian.....	24
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.3.1 Studi Literatur	27
3.3.2 Analisis.....	27
3.3.3 Desain.....	64
3.3.4 Implementasi	78
3.3.5 Pengujian.....	79
3.3.6 Pembuatan Laporan.....	92
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	93
4.1 Lingkungan Implementasi.....	93
4.2 Implementasi Skema Basis Data.....	93
4.2.1 Skema Tabel <i>User</i>	94
4.2.2 Skema Tabel <i>Role</i>	95
4.2.3 Skema Tabel Jabatan.....	95
4.2.4 Skema Tabel Arsip.....	96
4.2.5 Skema Tabel Sifat	96
4.2.6 Skema Tabel Surat Masuk	97
4.2.7 Skema Tabel Surat Keluar	98
4.2.8 Skema Tabel Disposisi	99

4.2.9	Skema Tabel Disposisi <i>Response</i>	99
4.2.10	Skema Tabel Kebutuhan Acc.....	100
4.3	Implementasi <i>GraphQL API</i>	101
4.3.1	Impelentasi <i>API</i> Otentikasi, Otorisasi dan Hak Akses.....	101
4.3.2	Impelentasi <i>API</i> Manajemen Jabatan.....	105
4.3.3	Impelentasi <i>API</i> Manajemen Pengguna.....	110
4.3.4	Impelentasi <i>API</i> Manajemen Arsip.....	116
4.3.5	Impelentasi <i>API</i> Manajemen Sifat Surat.....	122
4.3.6	Impelentasi <i>API</i> Manajemen Surat Masuk.....	128
4.3.7	Impelentasi <i>API</i> Manajemen Surat Keluar.....	135
4.3.8	Impelentasi <i>API</i> Menyetujui Surat Keluar.....	143
4.3.9	Impelentasi <i>API</i> Manajemen Disposisi.....	148
4.3.10	Impelentasi <i>API</i> Melihat Status Disposisi.....	156
4.3.11	Impelentasi <i>API</i> Menerima Disposisi.....	157
4.3.12	Impelentasi <i>API</i> Membalas Disposisi.....	159
4.4	Implementasi Fitur <i>Mailer</i>	163
4.5	Implementasi REST API sebagai Objek Banding.....	167
4.6	Pengujian.....	169
4.7	Evaluasi.....	185
4.7.1	Evaluasi Hasil Implementasi.....	185
4.7.2	Evaluasi Hasil Pengujian.....	186

BAB V KESIMPULAN.....	188
5.1 Kesimpulan	188
5.2 Saran.....	189
DAFTAR PUSTAKA	190
LAMPIRAN.....	195
BIODATA PENULIS	200

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Elemen pada <i>URL</i>	11
Gambar 2.2 Contoh format data dalam <i>JSON</i>	14
Gambar 2.3 Ilustrasi <i>API</i> pada <i>web services</i> (Arun & Nayagam, 2014).....	16
Gambar 2.4 Contoh kueri pada <i>GraphQL</i>	20
Gambar 2.5 Perbedaan <i>response</i> dari <i>REST</i> dan <i>GraphQL</i>	21
Gambar 3.1 Tahapan penelitian model <i>Waterfall</i>	26
Gambar 3.2 Proses bisnis surat masuk disposisi.....	28
Gambar 3.3 Proses bisnis surat keluar.....	30
Gambar 3.4 <i>Use case diagram</i> SISURAT.....	32
Gambar 3.5 Struktur kerangka kerja <i>ExpressJS</i>	38
Gambar 3.6 Data yang digunakan sebagai <i>token</i>	45
Gambar 3.7 <i>Token</i> hasil <i>generate</i> menggunakan <i>JWT</i>	46
Gambar 3.8 Desain arsitektur server.....	65
Gambar 3.9 Pola desain sistem.....	66
Gambar 3.10 Desain arsitektur <i>ExpressJS</i> pada <i>server</i>	67
Gambar 3.11 Pengambilan data dari <i>GraphQL Schema</i> ke <i>Model</i>	67
Gambar 3.12 Desain basis data aplikasi.....	69
Gambar 3.13 Alur <i>API</i> saat ditambahkan fitur <i>mailer</i>	74
Gambar 3.14 Alur <i>API</i> dengan <i>Message Broker</i>	75
Gambar 3.15 Desain kode <i>GraphQL Schema</i>	76
Gambar 3.16 Desain struktur kode program pada <i>GraphQL</i>	77
Gambar 4.1 Otentikasi pengguna sebagai Admin.....	102

Gambar 4.2 Otorisasi pengguna yang sedang <i>login</i> ke sistem.....	104
Gambar 4.3 Hasil implementasi <i>query</i> “jabatans”.....	105
Gambar 4.4 Hasil implementasi <i>query</i> “jabatan”.....	106
Gambar 4.5 Hasil implementasi <i>query</i> “createJabatan”.....	107
Gambar 4.6 Hasil implementasi <i>query</i> “updateJabatan”.....	108
Gambar 4.7 Hasil implementasi <i>query</i> “deleteJabatan”.....	109
Gambar 4.8 Hasil implementasi <i>query</i> “users”.....	111
Gambar 4.9 Hasil implementasi <i>query</i> “user”.....	111
Gambar 4.10 Hasil implementasi <i>query</i> “createUser”.....	113
Gambar 4.11 Hasil implementasi <i>query</i> “updateUser”.....	114
Gambar 4.12 Hasil implementasi <i>query</i> “deleteUser”.....	115
Gambar 4.13 Hasil implementasi <i>query</i> “arsips”.....	117
Gambar 4.14 Hasil implementasi <i>query</i> “arsip”.....	118
Gambar 4.15 Hasil implementasi <i>query</i> “createArsip”.....	119
Gambar 4.16 Hasil implementasi <i>query</i> “updateArsip”.....	120
Gambar 4.17 Hasil implementasi <i>query</i> “deleteArsip”.....	121
Gambar 4.18 Hasil implementasi <i>query</i> “sifats”.....	123
Gambar 4.19 Hasil implementasi <i>query</i> “sifat”.....	123
Gambar 4.20 Hasil implementasi <i>query</i> “createSifat”.....	125
Gambar 4.21 Hasil implementasi <i>query</i> “updateSifat”.....	126
Gambar 4.22 Hasil implementasi <i>query</i> “deleteSifat”.....	127
Gambar 4.23 Hasil implementasi <i>query</i> “suratMasuks”.....	129
Gambar 4.24 Hasil implementasi <i>query</i> “suratMasuk”.....	129
Gambar 4.25 Hasil implementasi <i>query</i> “createSuratMasuk”.....	131

Gambar 4.26 Hasil implementasi <i>query</i> “updateSuratMasuk”.	132
Gambar 4.27 Hasil implementasi <i>query</i> “deleteSuratMasuk”.	134
Gambar 4.28 Hasil implementasi <i>query</i> “suratKeluars”.	136
Gambar 4.29 Hasil implementasi <i>query</i> “suratKeluar”.	137
Gambar 4.30 Hasil implementasi <i>query</i> “createSuratKeluar”.	139
Gambar 4.31 Hasil implementasi <i>query</i> “updateSuratKeluar”.	140
Gambar 4.32 Hasil implementasi <i>query</i> “deleteSuratKeluar”.	141
Gambar 4.33 Hasil implementasi <i>query</i> “setAccSuratKeluar”.	144
Gambar 4.34 Pratinjau surat keluar yang siap dicetak.	146
Gambar 4.35 Hasil implementasi <i>query</i> “printSuratKeluar”.	147
Gambar 4.36 Hasil implementasi <i>query</i> “disposisi”.	149
Gambar 4.37 Hasil implementasi <i>query</i> “disposisi”.	150
Gambar 4.38 Hasil implementasi <i>query</i> “createDisposisi”.	151
Gambar 4.39 Hasil implementasi <i>query</i> “updateDisposisi”.	153
Gambar 4.40 Hasil implementasi <i>query</i> “deleteDisposisi”.	154
Gambar 4.41 <i>API</i> untuk melihat status disposisi surat masuk.	156
Gambar 4.42 Hasil implementasi <i>query</i> “suratMasukDisposisi”.	157
Gambar 4.43 Hasil implementasi <i>query</i> “suratMasukDisposisi”.	158
Gambar 4.44 Hasil implementasi <i>query</i> “createBalasanDisposisi”.	160
Gambar 4.45 Hasil implementasi <i>query</i> “updateBalasanDisposisi”.	161
Gambar 4.46 Contoh beberapa hasil dari fitur <i>mailer</i> .	163
Gambar 4.47 Perbandingan <i>response</i> dari <i>GraphQL</i> dan <i>REST</i> .	168

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Use case</i> mengelola pengguna.	33
Tabel 3.2 <i>Use case</i> mengelola jabatan.	34
Tabel 3.3 <i>Use case</i> mengelola sifat surat.	34
Tabel 3.4 <i>Use case</i> mengelola surat masuk.	34
Tabel 3.5 <i>Use case</i> surat keluar.	35
Tabel 3.6 <i>Use case</i> mengelola arsip.	35
Tabel 3.7 <i>Use case</i> melihat status disposisi.	36
Tabel 3.8 <i>Use case</i> mendisposisikan surat.	36
Tabel 3.9 <i>Use case</i> menyetujui surat keluar.	36
Tabel 3.10 <i>Use case</i> menerima disposisi surat.	37
Tabel 3.11 <i>Use case</i> membalas disposisi surat.	37
Tabel 3.12 Kandidat <i>GraphQL Schema</i> tipe <i>Query</i>	47
Tabel 3.13 Kandidat <i>GraphQL Schema</i> tipe <i>Mutation</i>	54
Tabel 3.14 Rincian tabel users.	70
Tabel 3.15 Rincian tabel roles.	70
Tabel 3.16 Rincian tabel jabatans.	70
Tabel 3.17 Rincian tabel arsips.	71
Tabel 3.18 Rincian tabel sifats.	71
Tabel 3.19 Rincian tabel surat_masuks.	71
Tabel 3.20 Rincian tabel surat_keluars.	72
Tabel 3.21 Rincian tabel kebutuhan_accs.	72
Tabel 3.22 Rincian tabel disposisis.	72

Tabel 3.23 Rincian tabel disposisi_respons.	73
Tabel 3.24 Rencana pengujian hak akses dan fungsionalitas API.	81
Tabel 3.25 Rencana pengujian atribut pada <i>GraphQL API</i>	90
Tabel 3.26 Rencana pengujian kadaluwarsa token.	91
Tabel 4.1 Hasil pengujian tahapan pertama.	172
Tabel 4.2 Hasil pengujian tahapan kedua.	180
Tabel 4.3 Hasil pengujian tahapan ketiga.	181
Tabel 4.4 Data hasil kuisisioner penilaian aplikasi.....	182
Tabel 4.5 Hasil konversi nilai korelasi.....	183
Tabel 4.6 Nilai reliabilitas kuisisioner.....	185

DAFTAR KODE SUMBER

Kode Sumber 4.1 Skema tabel user.	94
Kode Sumber 4.2 Skema tabel role.	95
Kode Sumber 4.3 Skema tabel jabatan.	95
Kode Sumber 4.4 Skema tabel arsip.	96
Kode Sumber 4.5 Skema tabel sifat.	96
Kode Sumber 4.6 Skema tabel surat masuk.	97
Kode Sumber 4.7 Skema tabel surat keluar.	98
Kode Sumber 4.8 Skema tabel disposisi.	99
Kode Sumber 4.9 Skema tabel disposisi <i>response</i>	100
Kode Sumber 4.10 Skema tabel kebutuhan acc.	101
Kode Sumber 4.11 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “login”.	103
Kode Sumber 4.12 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “currentUser”.	104
Kode Sumber 4.13 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “jabatans” dan “jabatan”.	106
Kode Sumber 4.14 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “createJabatan”.	107
Kode Sumber 4.15 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “updateJabatan”.	108
Kode Sumber 4.16 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “deleteJabatan”.	109
Kode Sumber 4.17 Fungsi <i>middleware</i> pada <i>model</i> jabatan.	110
Kode Sumber 4.18 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “users” dan “user”.	112
Kode Sumber 4.19 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “createUser”.	113
Kode Sumber 4.20 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “updateUser”.	114
Kode Sumber 4.21 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “deleteUser”.	116
Kode Sumber 4.22 Fungsi <i>middleware</i> pada <i>model</i> user.	116

Kode Sumber 4.23 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “arsips” dan “arsip”.	118
Kode Sumber 4.24 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “createArsip”.	119
Kode Sumber 4.25 Fungsi <i>resolver</i> pada <i>query</i> “updateArsip”.	120
Kode Sumber 4.26 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “deleteArsip”.	121
Kode Sumber 4.27 Fungsi <i>middleware</i> pada <i>model</i> arsip.	122
Kode Sumber 4.28 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “sifats” dan “sifat”.	124
Kode Sumber 4.29 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “createSifat”.	125
Kode Sumber 4.30 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “updateSifat”.	126
Kode Sumber 4.31 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “deleteSifat”.	127
Kode Sumber 4.32 Fungsi <i>middleware</i> pada <i>model</i> sifat.	128
Kode Sumber 4.33 Fungsi <i>query resolver</i> “suratMasuks” dan “suratMasuk”.	130
Kode Sumber 4.34 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “createSuratMasuk”.	132
Kode Sumber 4.35 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “updateSuratMasuk”.	133
Kode Sumber 4.36 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “deleteSuratMasuk”.	134
Kode Sumber 4.37 Fungsi <i>middleware</i> pada <i>model</i> surat masuk.	135
Kode Sumber 4.38 Fungsi <i>query resolver</i> “suratKeluars” dan “suratKeluar”.	138
Kode Sumber 4.39 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “createSuratKeluar”.	139
Kode Sumber 4.40 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “updateSuratKeluar”.	141
Kode Sumber 4.41 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “deleteSuratKeluar”.	142
Kode Sumber 4.42 Fungsi <i>middleware</i> pada <i>model</i> surat keluar.	143
Kode Sumber 4.43 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “setAccSuratKeluar”.	145
Kode Sumber 4.44 <i>Middleware</i> “pre update” pada validasi status.	145
Kode Sumber 4.45 Fungsi pengambil data surat keluar pada <i>client</i> .	147
Kode Sumber 4.46 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “printSuratKeluar”.	148

Kode Sumber 4.47 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “disposisis” dan “disposisi”.....	151
Kode Sumber 4.48 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “createDisposisi”.	152
Kode Sumber 4.49 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “updateDisposisi”.	154
Kode Sumber 4.50 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “deleteDisposisi”.	155
Kode Sumber 4.51 Fungsi <i>middleware</i> pada <i>model</i> disposisi.....	155
Kode Sumber 4.52 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “suratMasukDisposisis” dan “suratMasukDisposisi”.....	159
Kode Sumber 4.53 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “createBalasanDisposisi”.....	160
Kode Sumber 4.54 Fungsi <i>resolver</i> dari <i>query</i> “updateBalasanDisposisi”.....	162
Kode Sumber 4.55 Fungsi <i>middleware</i> pada <i>model</i> disposisi response.....	162
Kode Sumber 4.56 Konfigurasi fungsi <i>mailer</i>	164
Kode Sumber 4.57 <i>Producer</i> pada <i>Message Broker</i> SISURAT.	164
Kode Sumber 4.58 <i>Consumer</i> pada <i>Message Broker</i> SISURAT.	165
Kode Sumber 4.59 Tipe aksi pada <i>Message Broker</i> yang dapat dipakai.	165
Kode Sumber 4.60 <i>Producer</i> pada <i>post middleware</i> tabel Disposisi.....	166
Kode Sumber 4.61 <i>Producer</i> pada <i>post middleware</i> tabel User.	166
Kode Sumber 4.62 <i>Producer</i> pada <i>post middleware</i> tabel Surat Masuk.	166
Kode Sumber 4.63 <i>Producer</i> pada <i>post middleware</i> tabel Disposisi Response.	167
Kode Sumber 4.64 <i>Producer</i> pada <i>post middleware</i> tabel Surat Keluar.	167
Kode Sumber 4.65 Fungsi pada <i>API</i> “users” berbasis <i>REST</i>	169