

Praktek *Requirement Engineering*: Persiapan Implementasi Teknologi QR Code Pada Kegiatan Bimbingan Tugas Akhir

Asep Somantri ^{1,*}

¹Teknik Informatika; Universitas Pasundan; Jl. Dr. Setiabudhi No.193, Kota Bandung, Kode Pos 40153, Telp/Fax 022-2019435/022-2019329; e-mail: somantri@unpas.ac.id

* Korespondensi: e-mail: somantri@unpas.ac.id

Diterima: 2 Maret 2020; Review: 7 Maret 2020; Disetujui: 13 Maret 2020

Cara sitasi: Somantri A. 2020. Praktek *Requirement Engineering*: Persiapan Implementasi Teknologi QR Code pada Kegiatan Bimbingan Tugas Akhir. BINA INSANI ICT Journal. Vol.7 (1): 1-12.

Abstrak: Maraknya penggunaan Smartphone sebagai sebuah teknologi yang saat ini dapat digunakan untuk melakukan verifikasi dan validasi pada proses pengesahan data transaksi, hal ini juga telah mendorong perkembangan teknologi agar dapat mendukung proses tersebut. Saat ini, teknologi QR Code telah dimanfaatkan untuk memudahkan penggunaannya dalam melakukan proses pengesahan data transaksi (contoh: transaksi jual-beli, kehadiran suatu acara, registrasi pada suatu komunitas, dll.). Penelitian ini bertujuan untuk menunjukkan peluang bahwa teknologi QR Code dapat digunakan untuk verifikasi dan validasi pada proses pencatatan berita acara bimbingan Tugas Akhir (TA) yang terjadi antara Peserta TA dengan Pembimbing TA. Penelitian dilakukan dengan metode *Requirement Engineering* (RE) untuk memperoleh gambaran tentang kondisi sistem saat ini serta menganalisis data, proses, dan infrastruktur yang diperlukan. Penelitian ini menghasilkan hal-hal yang diperlukan untuk melakukan implementasi teknologi QR Code berupa spesifikasi sistem target yang dapat digunakan untuk menyiapkan organisasi dalam mengimplementasikan teknologi QR Code pada proses pencatatan kehadiran bimbingan TA.

Kata kunci: *requirement engineering*, tugas akhir, teknologi QR code, verifikasi, validasi.

Abstract: The rise of the use of smartphones as a technology that can currently be used to verify and validate the transaction data has encouraged the development of technology to support that process. At present, QR Code technology has been utilized to facilitate its users in the process of validating transaction data (for example: buying and selling transactions, the presence of an event, registration in a community, etc.). This study aims to show the opportunity that QR Code technology can be used for verification and validation in the process of recording the progress of final thesis activity that occurs between students and advisors. The study was conducted using the *Requirement Engineering* method to obtain an overview of the current state of the system and analyze the data, processes and infrastructure required. This research produced the system requirements to implement QR Code technology in the form of a system target specification that can be used to prepare organizations to implement QR Code technology in the process of recording the progress of final thesis activity.

Keywords: *final thesis, QR code technology, requirement engineering, verification, validation.*

1. Pendahuluan

Pemanfaatan teknologi QR Code saat ini semakin meluas pada berbagai kegiatan transaksi, contohnya pembayaran digital, presensi kegiatan, registrasi pada suatu grup atau komunitas, dll. Teknologi QR Code juga dapat digunakan untuk verifikasi dan validasi pada proses pengesahan data transaksi secara online dan realtime. Tentunya hal ini sangat membantu para penggunanya, karena memberikan kemudahan saat melakukan transaksi.

Peluang pemanfaatan teknologi ini masih banyak, dan salah satu peluang penerapan yang ditemukan adalah penerapannya pada Proses Pencatatan Kehadiran Bimbingan Tugas Akhir di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas X, Bandung (nama institusi disamarkan).

Tugas Akhir (TA) merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan oleh seorang Mahasiswa agar dapat lulus dan memperoleh gelar Sarjana dari suatu Universitas. Proses penyelesaian TA melibatkan Peserta TA yang mengerjakan penelitian, dan Pembimbing TA yang membimbing Peserta TA dalam melakukan penelitian. Proses pembimbingan TA harus dicatat pada berita acara bimbingan TA. Saat ini, Peserta TA merekamnya melalui media kertas (Form Bimbingan) yang rentan dengan kerusakan dan kehilangan data. Model perekaman tersebut membuat kegiatan bimbingan TA sulit dimonitor secara realtime oleh pihak-pihak yang memerlukan informasi tentang frekuensi pembimbingan TA yang harus dilakukan secara intensif.

Ada banyak penelitian yang dilakukan terhadap QR Code meliputi pemanfaatannya pada Sistem Rumah Sakit [1], Penelusuran Kendaraan [2], dan Aplikasi Robot [3], namun sepanjang hasil pencarian hingga saat penelitian ini dibuat, belum ditemukan penerapannya untuk verifikasi dan validasi pada proses pengesahan data transaksi dalam pencatatan kehadiran bimbingan TA.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, dan studi literatur. Identifikasi kondisi sistem saat ini, proses analisis persoalan dan analisis kebutuhan sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Requirement Engineering*.

Pengenalan Teknologi QR Code

QR code atau *Quick Response Code* adalah kode matriks 2D yang dirancang untuk mempertimbangkan dua hal yaitu adanya penyimpanan data dalam jumlah besar seperti *ID barcodes*, dan kode sandinya harus dapat dibaca dengan cepat oleh alat (contohnya *Handphone*). *QR Code* memiliki kapasitas penyimpanan data yang besar, pemindaian cepat, keterbacaan *omnidirectional*, dan banyak keuntungan lainnya [4]. Penggunaan *QR code* saat ini diterapkan pada berbagai macam aplikasi yang terkait dengan marketing, keamanan, akademik, dll. Kemudian penggunaannya memperoleh popularitas dengan cepat, setiap harinya banyak orang yang mengetahui teknologi ini dan mulai menggunakannya. Pemakaian *QR code* tumbuh dengan cepat seiring dengan tumbuhnya penggunaan *smartphone* [4].

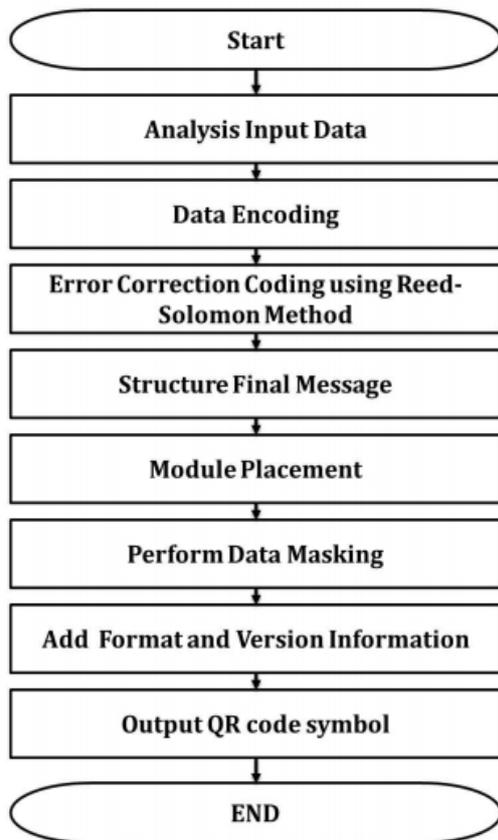
Sistem *QR code* terdiri dari *QR code encoder* dan *decoder*. *Encoder* bertanggungjawab untuk membuat kode data atau sandi, dan *decoder* membaca sandi data dari *QR code*. Teks biasa, URL atau data lain yang diinput ke *QR Code Encoder* maka akan di-*generate QR code*-nya, kemudian saat data *QR code* ingin diakses, maka digunakan *QR Code decoder* sebagai alat pembacanya, sehingga kode pada *QR code* dapat dibaca.

Prosedur untuk Menciptakan dan membaca QR Code

Sebagaimana dijelaskan pada gambar 2 bahwa *QR code* dibuat oleh alat yang bernama *QR Code Encoder*. Kita dapat memasukkan tulisan apapun yang kemudian setelah dilakukan proses *encode* maka akan tercipta *QR Code*-nya. *QR code* dapat dibaca oleh *decoder*-nya, sehingga menghasilkan data yang sama dengan data yang diinputkan ke *encoder*. Berikut adalah alur proses *encoding & decoding*.

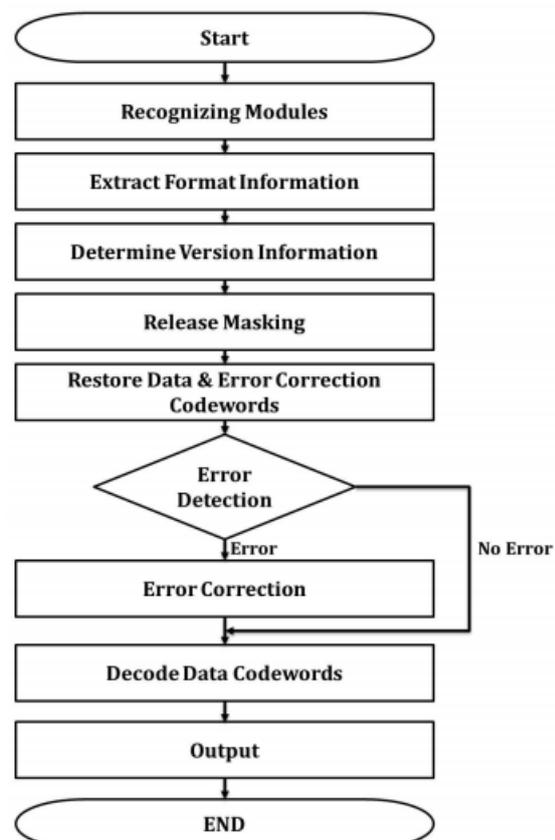
Proses *encoding* (gambar 1) menunjukkan tahapan melakukan *encode* yang dimulai dengan analisis input data yang menerima inputan berupa teks, kemudian proses data *encoding* menghasilkan *bits* dari *string* yang dipecah masing-masing sepanjang 8 bit. Berikutnya setiap karakter dalam *string* masing-masing dibuat simbol, sehingga muncul *QR code*-nya.

Proses *decoding* (gambar 2) menunjukkan tahapan dalam membaca data dari *QR code* yang pada saat dipindai harus menghasilkan teks yang sama seperti yang di-*input*-kan pada proses *encoding*. Proses pembacaan dimulai dari mengenali modul yang digunakan untuk membuat kode, kemudian mengekstrak dan menetapkan format informasi yang akan dibaca, jika ditemukan *error*, maka akan dilakukan koreksi, jika tidak, maka kode akan langsung ditampilkan.



Sumber: Tiwari S., 2016.

Gambar 1 Proses Encoding



Sumber: Tiwari S., 2016.

Gambar 2 Proses Decoding

Verifikasi dan Validasi

Verifikasi adalah membandingkan serangkaian aktivitas terpisah antara proses yang diperiksa dan proses pemeriksaan agar dapat memastikan apakah proses yang diperiksa memang dilakukan [5]. Kemudian, Validasi dijalankan untuk menjamin bahwa prosesnya memang benar dilakukan [5]. Terkait dengan kasus pada penelitian ini, proses yang dimaksud tersebut adalah proses bimbingan Tugas Akhir. Menurut kamus besar bahasa Indonesia, verifikasi adalah pemeriksaan tentang kebenaran sebuah laporan, dan validasi adalah memastikan bahwa sebuah proses dilakukan sebagaimana mestinya [6]. Dapat disimpulkan bahwa verifikasi adalah proses pemeriksaan dan validasi adalah pembuktian.

Tugas Akhir (TA)

Tugas Akhir (TA) adalah karya tulis ilmiah mahasiswa dengan kegiatan penelitian atau desain yang orisinal dan terbimbing oleh Dosen Pembimbing dengan kualifikasi yang relevan. Dengan mengerjakan Tugas Akhir diharapkan mahasiswa mampu menganalisis dan mengidentifikasi persoalan, serta mampu bekerja secara sistematis, logis, kreatif, kritis, orisinal dan berbobot [7]. Dengan menyusun TA diharapkan mahasiswa mampu merangkum, mengaplikasikan, menuangkan, memecahkan semua pengetahuan, keterampilan, ide dan masalah dalam bidang keahlian tertentu secara sistematis, logis, kritis dan kreatif, didukung data/informasi yang akurat dengan analisis yang tepat [7].

Bentuk Tugas Akhir

Bentuk tugas akhir bisa berupa penelitian atau perancangan, yang terdiri atas proposal tugas akhir dan laporan tugas akhir [7]. Tugas akhir yang berupa penelitian harus mengandung

kejelasan tentang hal-hal yang ingin diselidiki (*something to be inquired or examined*) [7]. Sedangkan Tugas akhir yang berupa perancangan harus mengandung kejelasan tentang hal-hal yang akan dirancang [7],

Prosedur Pelaksanaan Bimbingan Tugas Akhir

Pelaksanaan bimbingan tugas akhir terjadi antara Pembimbing TA dengan Peserta TA yang diawali dengan kesepakatan waktu/jadwal bimbingan, kemudian dilanjutkan dengan diskusi mengenai topik bahasan atau progress pengerjaan tugas akhir yang dikerjakan oleh Mahasiswa dan diberikan saran atau masukan oleh pembimbing TA. Setelah proses bimbingan selesai maka Mahasiswa mencatat berita acara bimbingan TA pada formulir bimbingan, kemudian disahkan oleh pembimbing dengan menuliskan paraf pembimbing, dan proses terakhirnya adalah Mahasiswa menginputkan berita acara bimbingan ke portal TA (<http://ta.if-unpas.org>).

Requirement Engineering

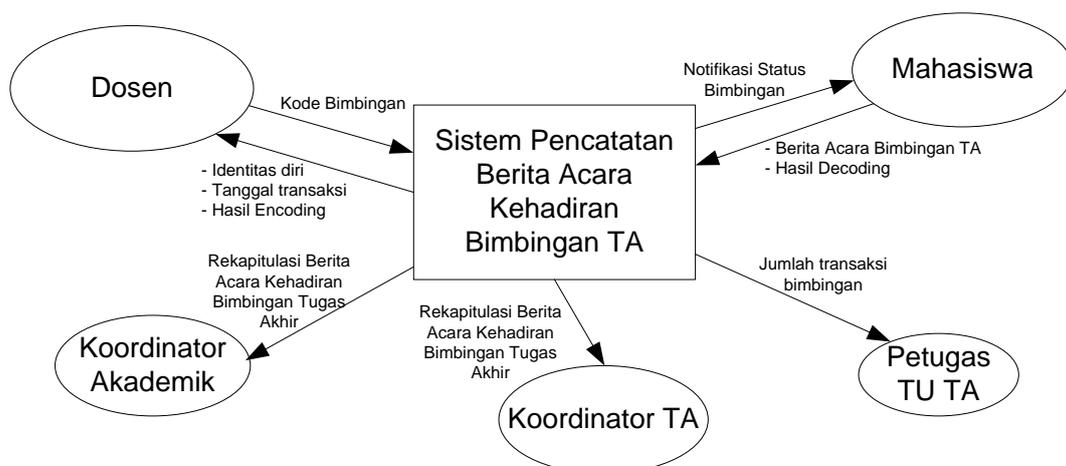
Requirement adalah kondisi atau kapabilitas yang diperlukan oleh user untuk menyelesaikan masalahnya atau mencapai sasaran yang diinginkannya [8]. Penelitian ini menggunakan metode *Requirement Engineering* yang menekankan pada dimensi proses, budaya, dan teknologi meliputi *stakeholders, value, requirements, processes, architecture, validation, integration, dan continuity* [9].

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tahapan pelaksanaan bimbingan yang dijelaskan pada bagian 2.4.2, persoalan yang seringkali ditemukan adalah pada proses pengisian berita acara ke form bimbingan, dan pemindahan datanya ke portal TA. Beberapa kasus sempat ditemukan seperti rusak/hilangnya form bimbingan, dan form bimbingan telah ditandatangani pembimbing dengan berita yang masih kosong. Adapun data yang sudah terisi pada formulir, seringkali diinputkan pada portal TA menjelang seminar/sidang, sehingga tidak dapat dimonitor secara *realtime*, mengenai siapa saja yang rajin bimbingan dan siapa saja yang bimbingannya masih kurang. Oleh karena itu, penggunaan teknologi *QR Code* penting untuk dilakukan dengan mekanisme sebagaimana diterangkan pada gambar 4.

Stakeholders

Semua pemangku kepentingan meliputi pihak yang berinteraksi secara langsung dengan sistem, dan pihak yang terdampak oleh keputusan, aktivitas dan hasil dari sistem [9]. Gambar 3 menunjukkan beberapa pihak yang menjadi *Stakeholder* dari sistem pencatatan berita acara kehadiran bimbingan TA.



Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Gambar 3 Lingkup Sistem

Aktor yang berinteraksi langsung dengan sistem adalah yang terlibat pada kegiatan tersebut yaitu Mahasiswa (peserta TA), Dosen Pembimbing TA, dan Staff TU TA. Adapun pihak yang terdampak dari sistem adalah Koordinator TA dan Koordinator Akademik. Koordinator TA melakukan pengesahan terhadap pengajuan pelaksanaan Seminar dan Sidang TA, setelah semua persyaratan yang diajukan oleh Mahasiswa sudah lengkap dan benar, yang mana salah satu dari persyaratan tersebut adalah jumlah kehadiran bimbingan. Koordinator Akademik memiliki kepentingan untuk melakukan pengawasan dan evaluasi terhadap rajin atau tidaknya Mahasiswa dalam melakukan bimbingan TA. Koordinator Akademik berkepentingan untuk memberikan penanganan khusus terhadap Mahasiswa yang terlalu lama dalam menyelesaikan TA.

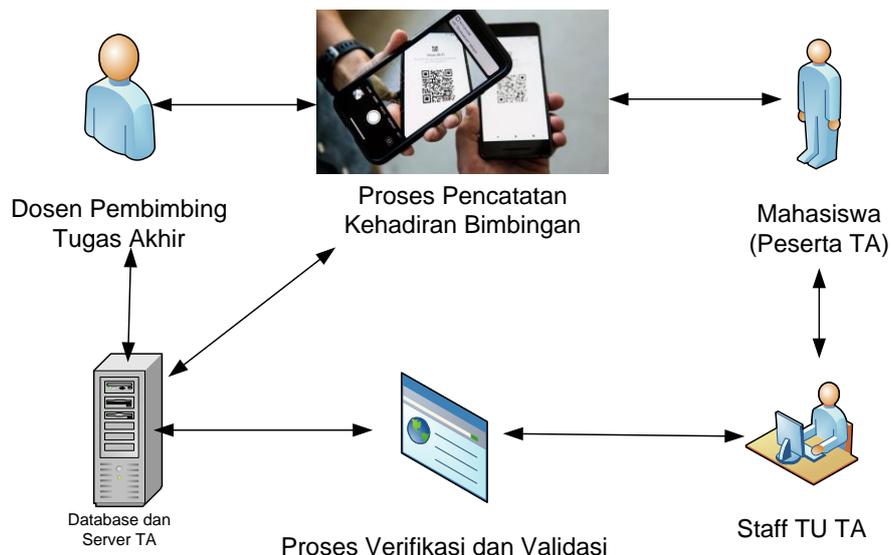
Value

Kebutuhan user, dan penciptaan *value* harus dimunculkan berulang-ulang untuk memunculkan pengetahuan implisit, kebutuhan user dan dasar pemikiran bisnis. *Requirement* dari bisnis harus di-sinkron-kan dengan sasaran bisnis organisasi secara terus menerus [9].

Berdasarkan tahapan pelaksanaan bimbingan, persoalan yang seringkali ditemukan adalah pada proses pengisian berita acara ke form bimbingan, dan pemindahan datanya ke portal TA. Beberapa kasus sempat ditemukan seperti rusak/hilangnya form bimbingan, form bimbingan telah ditandatangani pembimbing dengan berita yang masih kosong. Adapun data yang sudah terisi pada formulir, seringkali diinputkan pada portal TA menjelang seminar/sidang, sehingga tidak dapat dimonitor secara *realtime* mengenai siapa saja yang rajin bimbingan dan siapa saja yang bimbingannya masih kurang. Oleh karena itu, penggunaan teknologi *QR Code* dengan mekanisme sebagaimana diterangkan pada Gambar 4 penting untuk dilakukan. Jika teknologi *QR Code* digunakan, maka pencatatan berita acara bimbingan ke portal TA dapat dilakukan secara *realtime*, sehingga Koordinator Akademik dan Koordinator TA dapat melakukan monitoring terhadap pelaksanaan bimbingan TA secara *realtime*. Selain itu, data lebih terjaga dari kehilangan, kerusakan, dan ketidaklengkapan.

Requirements

Keterkaitan antar fungsi harus diidentifikasi sebaik mungkin untuk memenuhi kebutuhan interaksi dan *user experience* [9]. Gambar 4 mengilustrasikan interaksi yang terjadi antara seorang user dengan user lainnya melalui perantara teknologi, kemudian tabel 2 menunjukkan rancangan *interface*-nya.



Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Gambar 4 Ilustrasi verifikasi dan validasi kehadiran Mahasiswa pada bimbingan TA

Berdasarkan lingkup sistem yang terdapat pada gambar 3, dan ilustrasi yang terdapat pada gambar 4 menunjukkan bahwa interaksi terjadi antar user dengan menggunakan bantuan

teknologi, yang artinya user itu sendiri berinteraksi juga dengan teknologi, sehingga ditetapkan kebutuhan sebagai berikut:

Objektif sistem

Sistem mampu melayani Dosen dalam melakukan proses *encoding* yang bertujuan untuk membuat kode QR pada *smartphone* miliknya. Kode QR dibentuk dari data Dosen Pembimbing dan data sistem tanggal saat dilaksanakannya bimbingan TA. Sistem mampu memberikan layanan *decoding* kepada Peserta TA untuk membaca kode QR dari *smartphone* Dosen pembimbingnya. Jika pemindaian kode dinyatakan valid, dan isian datanya sudah lengkap, maka data berita acara bimbingan TA tersebut dapat tercatat pada database. Sistem mampu memberikan pelayanan monitoring kegiatan bimbingan TA bagi Koordinator TA dan Koordinator Akademik. Sistem mampu melayani Staff TU TA dalam melakukan proses verifikasi dan validasi kelengkapan administrasi berita acara bimbingan para peserta TA

Ketersebaran sistem

Data dibuat secara **terpusat** meliputi pengaksesan data Dosen, pengaksesan data Peserta TA, dan pencatatan berita acara bimbingan TA. **Proses** pencatatan berita acara bimbingan TA dapat dilakukan secara **tersebar**, yaitu proses bimbingan TA dapat dilakukan oleh Peserta TA dengan pembimbing utama dan/atau pembimbing pendamping, **Layanan** bimbingan TA ditetapkan **Local Otonom**, yaitu layanan pembimbingan hanya dapat dilakukan di kampus

Lingkup sistem ditunjukkan oleh gambar 5. Lingkup sistem dibuat untuk menetapkan posisi sistem pada lingkungannya. Lingkup sistem dibuat dengan menggunakan diagram konteks. Pemodelan lingkup sistem mencantumkan adanya *Stakeholders* yang memiliki peran terhadap sistem, yaitu memberikan masukan kepada sistem, lalu menerima *feedback*-nya. Peran tersebut tercantum dalam tabel 1.

Table 1 Peran Stakeholder

Stakeholder	Deskripsi Peran
Mahasiswa	Mahasiswa memberikan input hasil <i>decoding</i> dan berita acara bimbingan, kemudian menerima informasi tentang status bimbingan TA-nya
Dosen	Dosen meminta pola gambar hasil <i>encoding</i> untuk di- <i>scan</i> oleh Mahasiswa, kemudian menerima notifikasi hasil bimbingan
Petugas TU TA	Petugas TU TA menerima informasi tentang jumlah bimbingan TA Mahasiswa yang digunakan untuk pemeriksaan kelengkapan administrasi
Koordinator TA Koordinator Akademik	Koordinator TA dan Koordinator Akademik menerima rekapitulasi berita acara kehadiran Bimbingan TA untuk kepentingan monitoring dan evaluasi

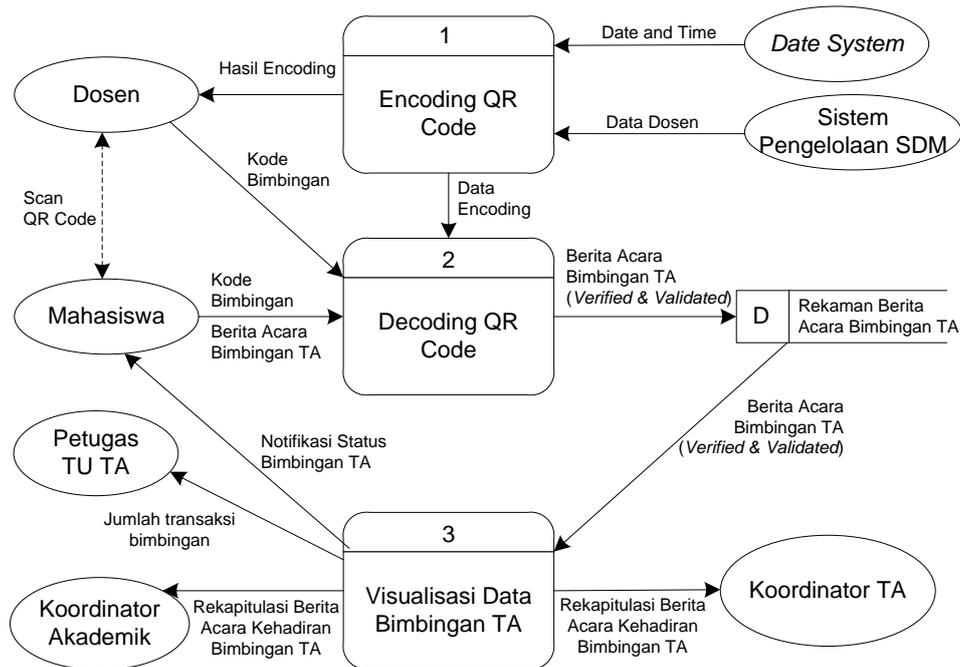
Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Processes

Alur kerja, layanan, kebutuhan konektifitas, dan tugas pengguna harus dibuat dengan benar, dalam rangka menunjukkan bahwa sistem dapat membantu pengguna untuk menyelesaikan tugas-tugas dan mencapai sasaran-sasarannya [9].

Gambar 5 merupakan rancangan proses untuk sistem target. Proses tersebut dirancang untuk menunjukkan alur kerja, tatacara melayani, memenuhi kebutuhan konektifitas, dan menetapkan proses untuk melayani setiap *stakeholder*, sehingga rancangan proses ini menunjukkan bahwa sistem dapat membantu pengguna untuk menyelesaikan tugas-tugas dan mencapai sasaran-sasarannya.

Sistem terdiri dari 3 proses utama, yaitu *Encoding QR Code* (Proses 1) dilakukan oleh Dosen untuk men-*generate* gambar *QR Code* yang diperoleh dari data kode Dosen dan tanggal terjadinya bimbingan, lalu proses *Decoding QR Code* (Proses 2) dilakukan oleh Mahasiswa dengan memanfaatkan kamera pada *Smartphone* untuk memindai gambar *QR Code* yang ada pada *Smartphone* Dosen, kemudian data berita acara yang diisikan oleh Mahasiswa pada form layar *smartphone* di-*insert* ke database. Proses 3 adalah proses untuk menampilkan data bimbingan Mahasiswa untuk Koordinator TA, Koordinator Akademik, dan Petugas TU TA.



Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Gambar 5 Rancangan Proses untuk Sistem Target

Architecture

Konsistensi setiap objek pada antarmuka harus dapat dijamin dengan komponen software yang *reusable*. Arsitektur sebuah sistem harus fleksibel, sehingga mampu untuk merespon setiap perubahan dengan baik [9]. Gambar 4 dan 5 menunjukkan bahwa sistem dirancang untuk selalu dapat merespon masukan yang diberikan dan dapat mencegah input data jika terdapat kesalahan dan/atau ketidaklengkapan pada data yang hendak dicatat. Hal ini menyebabkan tidak adanya kemungkinan merespon perubahan permintaan dari *user*, karena kemungkinan salah input sudah dicegah saat hendak melakukan input data. Hal tersebut disesuaikan dengan prosedur tentang pencatatan berita acara bimbingan TA yang ditetapkan untuk memenuhi kebutuhan organisasi.



Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Gambar 6 Rancangan Data

Rancangan data dibuat untuk memenuhi kebutuhan organisasi dalam melayani Mahasiswa yang hendak mencatat kehadiran dirinya pada bimbingan TA. Dengan merujuk pada gambar 5 dan 6, data yang dikelola pada sistem ini adalah data Bimbingan, data hasil *encoding* dan hasil *decoding* tidak termasuk pada data yang dikelola, karena data hasil *encoding* adalah data yang terbentuk dari hasil generate Kode_Dosen, NPM dan Tanggal_Bimbingan, lalu terbentuklah kode QR-nya, sedangkan *decoding* adalah proses (bukan data).

Validation

Fungsi dari software harus divalidasi dengan menggunakan simulasi, model dan prototype sesegera mungkin [9]. Tahapan validasi dilakukan dengan membuat rancangan antarmuka. Konsep yang digunakan adalah *medium-fidelity wireframe*, yaitu suatu rancangan antarmuka yang dibuat dengan menampilkan setiap komponen yang diperlukan untuk menetapkan kebutuhan user [10].

Table 2 Rancangan Antarmuka

No	Rancangan antarmuka	Deskripsi
1		<p>Tampilan login dibuat untuk semua <i>user</i> yang menggunakan aplikasi ini yaitu Dosen, Mahasiswa, Koordinator TA, Koordinator Akademik, dan Staff TU TA. Setiap <i>user</i> menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i>-nya masing-masing, kemudian akan masuk pada tampilan yang berbeda, sehingga <i>features</i> yang diaksespun berbeda. Semua <i>features</i> dirancang dan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing <i>user</i>. Dosen akan masuk pada menu Dosen untuk <i>generate</i> kode QR. Mahasiswa akan masuk pada menu Mahasiswa untuk mencatat berita acara kehadiran bimbingan TA. Koordinator TA dan Koordinator Akademik akan memperoleh layanan untuk melihat rekapitulasi berita acara kehadiran bimbingan TA. Dan Staff TU TA akan memperoleh layanan untuk melihat jumlah bimbingan yang telah dilakukan oleh Mahasiswa.</p>
2		<p>Tampilan Home untuk Dosen (termasuk Koordinator TA dan Koordinator Akademik) berisi 3 buah menu, yaitu "Generate QR Code", "Peserta Bimbingan TA", dan "Cek Status Peserta TA". Menu "Generate QR Code" dibuat untuk menjalankan proses <i>decoding</i> sehingga memunculkan kode QR (lihat <i>interface</i> ke 3), menu tersebut hanya dapat diakses oleh Dosen pembimbing. Menu Peserta Bimbingan TA dibuat untuk memunculkan data Peserta TA (lihat <i>interface</i> ke 7) meliputi identitas peserta TA dan rincian transaksi bimbingan yang pernah dilakukan. Menu "Cek Status Peserta TA" dibuat untuk mencari tahu status akademik peserta TA pada semester berjalan (aktif/ non-aktif/ cuti).</p>
3		<p><i>Interface</i> ke-3 ini adalah hasil "Generate QR Code" yang ada dalam menu pertama pada <i>interface</i> ke-2. <i>Interface</i> ini hanya dapat diakses oleh Dosen Pembimbing TA. Pada saat <i>user</i> memilih menu tersebut maka proses <i>encoding</i> (seperti ditunjukkan pada gambar 2) dijalankan untuk <i>generate</i> kode QR. Kode tersebut dibentuk oleh karakter yang tersusun dari data identitas Dosen dan kode transaksi bimbingan. Kode tersebut hanya akan dapat dibaca oleh Mahasiswa yang menjadi peserta bimbingannya.</p>

No	Rancangan antarmuka	Deskripsi
4		<p>Tampilan “Home” untuk Mahasiswa muncul setelah Mahasiswa login dengan menggunakan <i>Username</i>-nya berupa Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) dan <i>Password</i> yang ditentukan oleh masing-masing. Menu “Buat Berita Acara Bimbingan” adalah tombol yang akan menuju <i>interface</i> ke 5. Menu tersebut digunakan oleh Mahasiswa jika Mahasiswa yang bersangkutan telah selesai melakukan bimbingan TA bersama Pembimbing TA-nya. Menu “Input Kehadiran Seminar” adalah menu yang disediakan ketika Mahasiswa hadir pada acara seminar teman Mahasiswa lainnya dan hendak mencatat kehadirannya. Kehadiran sebanyak 5 kali pada seminar kualifikasi penelitian menjadi syarat agar Mahasiswa yang bersangkutan dapat melaksanakan seminar juga. Sedangkan menu “Daftar Seminar/Sidang” adalah layanan yang disediakan saat Mahasiswa yang bersangkutan hendak mendaftarkan dirinya. Menu “Input Kehadiran Seminar” dan menu “Daftar Seminar/Sidang” pada penelitian ini belum dapat dimasukkan dalam lingkup dan akan dilanjutkan pada penelitian berikutnya.</p>
5		<p><i>Interface</i> ke 5 ini adalah tampilan yang disediakan untuk Mahasiswa yang telah selesai melakukan bimbingan TA lalu hendak mencatat berita acara bimbingan TA-nya ke sistem. Menu ini muncul setelah Mahasiswa berhasil login dan memilih menu “Buat Berita Acara Bimbingan”. Adapun data yang perlu dicatat oleh Mahasiswa sebagaimana rancangan data yang ada pada gambar 8 adalah NPM, Nama, Judul TA, Dosen Pembimbing, Pembahasan tentang TA-nya, dan tanggal bimbingan. Saat semua field terisi dengan benar, maka Mahasiswa yang bersangkutan dapat men-<i>tap</i> tombol “Submit”. Tombol “Submit” tidak mengantarkan data untuk segera di rekam pada sistem. Data akan direkam oleh sistem jika proses validasi (lihat <i>interface</i> ke 6) telah selesai dilakukan.</p>
6		<p><i>Interface</i> ke 6 ini adalah layanan yang hanya digunakan oleh Mahasiswa untuk merekam berita acara bimbingan TA pada sistem. Data pada <i>interface</i> ke 5 akan dapat direkam oleh sistem jika Mahasiswa telah berhasil melakukan verifikasi dan validasi dengan cara melakukan pemindaian (<i>Scanning</i>) terhadap kode QR yang ada pada <i>smartphone</i> Dosen Pembimbing TA-nya (lihat <i>interface</i> 3). Pada saat Mahasiswa melakukan proses pemindaian, maka proses <i>decoding</i> sebagaimana yang dijelaskan pada gambar 3 dijalankan untuk validasi dan verifikasi data berita acara bimbingan. Dengan demikian, data berita acara bimbingan TA sebagaimana terdapat pada <i>interface</i> ke 5 terekam dalam sistem.</p>

No	Rancangan antarmuka	Deskripsi
7		<p>Rekapitulasi kehadiran bimbingan TA (<i>interface</i> ke 7) ini adalah layanan yang disediakan bagi Dosen, Koordinator TA, dan Koordinator Akademik untuk melihat daftar Mahasiswa yang aktif, kurang, atau bahkan belum bimbingan sama sekali. <i>Interface</i> ini dapat diakses setelah <i>user</i> berhasil login dan memilih menu “Peserta Bimbingan TA” (lihat <i>interface</i> ke 2). Jika <i>login</i> sebagai Dosen Pembimbing, maka hanya daftar Mahasiswa bimbingannya saja yang dapat dilihat. Kemudian jika <i>login</i> sebagai Koordinator TA atau Koordinator Akademik, maka data bimbingan seluruh Peserta TA yang dapat dilihat. Data pada <i>interface</i> ini dapat digunakan untuk melakukan pemantauan terhadap rajin atau tidaknya Mahasiswa dalam melakukan bimbingan. Dosen dapat melihat nomor kontak Mahasiswa untuk keterangan lebih lanjut, sedangkan Koordinator Akademik dapat menetapkan <i>treatment</i> khusus terhadap Mahasiswa yang memasuki Akhir Masa Studi (AMS). Koordinator TA dapat menilai produktivitas Dosen dalam membimbing dengan melihat banyaknya jumlah peserta bimbingan yang telah selesai dan belum.</p>
8		<p><i>Interface</i> ke 8 ini adalah layanan yang diberikan kepada Staff TU TA. Staff TU TA dapat mencari data Mahasiswa dengan mengetik NPM saja, kemudian data lain meliputi nama Mahasiswa, judul TA Dosen pembimbing dan jumlah bimbingan akan muncul. Staff TU TA memiliki peran dalam proses validasi pendaftaran seminar atau sidang. Staff TU TA akan melakukan proses validasi pendaftaran seminar jika Mahasiswa yang bersangkutan telah melakukan bimbingan sebanyak minimal 5 kali dan pendaftaran sidang akan divalidasi jika Mahasiswa yang bersangkutan telah melakukan bimbingan sebanyak minimal 10 kali. Selain itu, data ini diperlukan oleh Staff TU TA untuk menjadwalkan seminar dan sidang, tetapi penjadwalan tidak masuk pada lingkup penelitian ini.</p>

Sumber: Hasil Penelitian (2020)

Integration

Penjelasan tentang *integration* meliputi faktor *usability* dan faktor manusia adalah aspek yang terintegrasi pada metode rekayasa perangkat lunak [9]. *User* yang terlibat pada sistem pencatatan berita acara kehadiran bimbingan Tugas Akhir adalah Mahasiswa (peserta TA), Dosen Pembimbing TA, dan Staff TU TA. Dalam gambar 4 dan gambar 5 dapat disampaikan bahwa interaksi yang terjadi dalam proses pencatatan kehadiran bimbingan, proses verifikasi dan validasi semuanya dilakukan secara elektronik dan disimpan di basisdata digital. Nielsen, 2010 mendefinisikan *usability* dengan 5 dimensi dasar, yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *error tolerance and prevention*, dan *satisfaction* [11]. Penilaian *usability* idealnya dilakukan setelah perangkat lunaknya jadi dan telah digunakan oleh *user*, sehingga *user* dapat dimintai penilaiannya terhadap perangkat lunak yang digunakannya. Rancangan antarmuka yang terdapat pada tabel 2 telah dibuat dan memang diupayakan untuk memenuhi 5 dimensi dasar tersebut, tetapi hanya didasarkan kepada pengalaman peneliti dalam menganalisis, membangun, dan mengembangkan sistem perangkat lunak serta menilai *usability*-nya, sehingga penilaian *usability* untuk rancangan antarmuka ini (lihat tabel 2) belum dapat dilakukan.

Ilustrasi dari sistem verifikasi dan validasi kehadiran Mahasiswa pada bimbingan tugas akhir yang dibutuhkan meliputi beberapa komponen yang saling terhubung. Komponen tersebut antara lain (lihat gambar 4):

Aktor : para pelaku kegiatan, Perangkat Lunak : Aplikasi dari teknologi QR Code, Perangkat Keras : Mediator untuk proses layanan dan interaksi, Roles : ketentuan terkait aturan dan kebijakan untuk setiap kegiatan pengelolaan, Informasi : *feedback* bagi pengambil keputusan

Continuity

Continuity adalah Keberlanjutan bisnis dan mitigasi risiko seperti perubahan kebutuhan bisnis harus dapat diantisipasi dan diimplementasikan pada infrastruktur IT yang ada saat ini [9]. Pada saat ini setiap Dosen, Mahasiswa, dan Staff dianggap memiliki *smartphone*. *Smartphone* adalah perangkat yang diperlukan untuk menerapkan teknologi *QR Code*, artinya secara individu setiap *user* telah memiliki perangkat yang siap untuk menggunakan teknologi *QR Code*.

Gambar 4 menunjukkan bahwa interaksi yang terjadi dalam proses pencatatan kehadiran bimbingan, proses verifikasi dan validasi semuanya dilakukan secara elektronik dan disimpan di basisdata digital. Staff TU TA melakukan verifikasi dan validasi untuk menentukan lengkap atau tidaknya persyaratan, jika lengkap maka jadwal seminar atau sidang dialokasikan pada jadwal yang berikutnya akan disahkan oleh Koordinator TA. Kegiatan yang perlu dilibatkan dalam sistem ini adalah menggunakan generator *QR Code*, membuat program pembaca *QR Code*, mengintegrasikan program pembaca *QR Code* dengan database Dosen pembimbing dan database Mahasiswa peserta TA, menerapkan komponen validasi dan verifikasi pada program, lalu terakhir simulasi pencatatan kehadiran bimbingan tugas akhir dengan *QR Code*

Kesiapan teknologi dan infrastruktur yang ada pada organisasi saat ini telah siap ditunjukkan dengan adanya penerapan berbagai layanan teknologi informasi guna mendukung operasional kegiatan, dimulai dari penggunaan sistem informasi akademik yang terintegrasi, penyimpanan data, layanan telekomunikasi, layanan administrasi, dan layanan *hotspot*, kemudian jaringan *hotspot* digunakan sebagai penunjang layanan teknologi informasi, dan pemasangan jaringan *hotspot* dalam mendukung layanan teknologi informasi melingkupi luas area cakupan *hotspot* sudah cukup merata ke setiap meja Dosen dan jarang terjadi keluhan pengguna terhadap koneksi yang lambat.

Hasil analisis dari kebutuhan implementasi teknologi *QR Code* menunjukkan bahwa fasilitas yang dimiliki oleh organisasi dan setiap *user* sudah siap dan dapat diandalkan untuk menerapkan teknologi *QR Code*, sehingga keberlanjutan penggunaannya akan berjalan dengan baik.

4. Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi *QR Code* masih terus meluas pada berbagai transaksi. Setelah dilakukannya penelitian ini, dapat ditemukan bahwa pencatatan berita acara bimbingan TA dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *QR Code*, artinya peluang implementasinya memang sangat bisa. Adapun kesimpulan dihasilkan dari penelitian ini dikelompokkan dalam 3 hal, yaitu kelebihan, kekurangan, dan peluang pengembangan. Kelebihan penelitian ini ditunjukkan dengan lingkup, prosedur, proses, data, *interface* (antarmuka), dan kesiapan teknologi yang dibutuhkan saat ini sudah jelas teridentifikasi. Kemudian pengembang dapat melakukan pembangunan aplikasi sesuai dengan kebutuhan tersebut, dan daftar kebutuhan yang dibuat untuk sistem target sudah disesuaikan dengan kebutuhan organisasi dan bertujuan untuk memudahkan semua *stakeholders* dalam menjalankan pekerjaannya. Kekurangan yang berhasil teridentifikasi pada penelitian ini adalah terdapat layanan yang tidak dapat dimasukkan pada lingkup penelitian yaitu layanan registrasi sidang/seminar, dan pencatatan kehadiran seminar. Kemudian kepemilikan perangkat *smartphone* oleh seluruh *user* masih berupa anggapan (belum berdasar pada data autentik). Peluang Pengembangan yang dapat dilakukan pada penelitian berikutnya adalah lingkup penelitian dapat dibuat lebih luas meliputi penetapan pembimbing, registrasi seminar/sidang, penjadwalan seminar/sidang, dan pencatatan kehadiran seminar. Penelitian berikutnya dapat dilakukan pada tahap *coding* yaitu konstruksi perangkat lunak dengan memanfaatkan spesifikasi kebutuhan yang tertera pada penelitian ini.

Referensi

- [1] Uzun V., 2016, QR-Code Based Hospital Systems for Healthcare in Turkey, *Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, Vol. 2.
- [2] Rajesh K., 2018, QR Code-Based Real Time Vehicle Tracking in Indoor Parking Structures, *Second International Conference on Intelligent Computing and Control*

- Systems (ICICCS).*
- [3] Çoban M E, et al., 2019, Raspberry Pi Based Robot Application using QR Code: QR-Robot, *4th International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK).*
 - [4] Tiwari S., 2016, An Introduction To QR Code Technology, *International Conference on Information Technology.*
 - [5] Unhelkar B., 2005, *Verification and Validation for Quality of UML 2.0 Models.* John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
 - [6] Setiawan E, 2010, Kamus Besar Bahasa Indonesia.
 - [7] Majapahit S A. 2015. "Pedoman Tugas Akhir". Prodi Teknik Informatika Unpas. Koord. KP&TA.
 - [8] Wundenberg S M., 2015, *Requirement Engineering for Knowledge-Intensive Process,* Springer Gabler, Laupheim Germany.
 - [9] Ebert C, 2016, Requirement Engineering for The Digital Transformation, *24th International Requirement Engineering Conference.*
 - [10] Still, B. dan Crane, K., 2017, *Fundamentals of User-Centered Design – A Practical Approach,* Taylor and Francis Group, Boca Raton.
 - [11] Nielsen J., 2010, *Defining Usability,* Elsevier, Inc.