



Sistem Informasi *Database* Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) pada LPJKD Aceh berbasis *Web*

Aliman

Universitas Serambi Mekkah (USM)

article info

Article history:

Received 28 March 2020

Received in revised form

27 April 2020

Accepted 10 May 2020

Available online May 2020

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v4i2.118>

Keywords:

Job Skills Certificate System, LPJK, Web.

Kata Kunci:

Sistem Sertifikat Keterampilan Kerja, LPJK, Web.

abstract

The purpose of this research is to design an application system that is able to record the Work Skills Certificate (SKTK) in LPJK Aceh Province so that it can improve performance in *database* processing activities at a better level of effectiveness and efficiency. System design used using the waterfall model can support the design of *database* information Work Skills Certificate (SKTK) in LPJKD Aceh based on the web with additional steps in documenting the software development process, as well as data collection techniques using research methods with observation, interviews, and studies literature. In developing applications that are used in various web programming languages and MySQL is used as a *database* media. The results of the study succeeded in building a *database* of Work Skills Certificate (SKTK) and have been implemented to users to get feedback about the prototype developed.

abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem aplikasi yang mampu merekam Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) di LPJK Provinsi Aceh sehingga dapat meningkatkan kinerja dalam kegiatan pengolahan basis data pada tingkat efektivitas dan efisiensi yang lebih baik. Perancangan sistem yang digunakan menggunakan model waterfall dapat mendukung perancangan informasi basis data Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) di LPJKD Aceh berbasis web dengan langkah-langkah tambahan dalam mendokumentasikan proses pengembangan perangkat lunak, serta teknik pengumpulan data menggunakan metode penelitian dengan observasi, wawancara, dan mempelajari literatur. Dalam mengembangkan aplikasi yang digunakan dalam berbagai bahasa pemrograman web dan MySQL digunakan sebagai media basis data. Hasil penelitian berhasil membangun *database* Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) dan telah diimplementasikan kepada pengguna untuk mendapatkan umpan balik tentang prototipe yang dikembangkan.

1. Pendahuluan

Untuk meningkatkan pelayanan kepada insan pengusaha di Bidang konstruksi yang inovatif dan selalu memberikan yang terbaik kepada pengusaha konstruksi [1, 2]. Inovatif artinya harus memberikan pelayanan yang baik sesuai dengan kebutuhan pengusaha dan disamping itu pelayanan yang ditawarkan mengikuti perkembangan [3], kemudian selalu memberikan yang terbaik berarti memberikan banyak alternatif dan kemudahan dalam bertransaksi [4, 5]. Jasa konstruksi, menurut undang undang UU No. 18 tahun 1999 tentang jasa konstruksi adalah layanan jasa konsultasi perencanaan pekerjaan konstruksi, dan layanan jasa pelaksanaan pekerjaan konsultasi dan layanan jasa konsultasi pengawasan konstruksi [6]. Pekerjaan konstruksi adalah keseluruhan atau sebagian rangkaian kegiatan perencanaan dan atau perencanaan atau pelaksanaan beserta pengawasan yang mencakup pekerjaan arsitektur, sipil, mekanikal, elektrik dan tata lingkungan masing-masing beserta kelengkapannya, untuk mewujudkan suatu bangunan atau bentuk fisik lain [7, 8].

Jenis usaha jasa konstruksi terdiri dari usaha perencanaan konstruksi, usaha pelaksanaan konstruksi. dan usaha pengawasan konstruksi yang masing- masing dilaksanakan oleh perencana konstruksi [9]. pelaksana konstruksi dan pengawas konstruksi [9, 10]. Usaha jasa konstruksi dapat berbentuk orang perseorangan atau badan usaha [11]. Perencana Konstruksi, Pelaksana Konstruksi dan Pengawas Konstruksi yang berbentuk Badan Usaha harus memiliki sertifikat keterampilan kerja (SKTK) dan sertifikat keahlian (SKA) dan kualifikasi perusahaan jasa konstruksi [11, 12]. Jasa konstruksi dibagi ke dalam tiga kategori sesuai dengan Keputusan Dewan Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi Nasional No. 75/KPTS/LPJK/D/XI/2002 tentang Pedoman Sertifikasi dan Registrasi Badan Usaha Jasa Pelaksana Konstruksi Nasional yaitu jasa konstruksi golongan kecil. jasa konstruksi golongan menengah. dan jasa konstruksi golongan besar.

Selama ini selama masa peralihan oleh pemerintah pada tahun 2012 LPJK provinsi Aceh melakukan input data secara manual dan penyebaran informasi kepada masyarakat pengusaha konstruksi untuk

mengetahui ijazah sudah terpakai atau belum dalam pembuatan sertifikat keterampilan kerja (SKTK) menjadi terhambat dan tekesan lama. LPJK Aceh melakukan input data dengan menggunakan aplikasi excel yang terkesan tidak sempurna apabila di pakai dalam suatu perusahaan konstruksi.

Berdasarkan uraian dimaksud, penulis ingin membuat sebuah aplikasi program untuk memudahkan dalam proses pengolahan data dalam memberikan Nomor Registrasi kepada insan pengusaha konstruksi dalam membuat sertifikat keterampilan kerja (SKTK), Dengan program ini diharapkan LPJK Provinsi Aceh bisa memperoleh berbagai kemudahan yaitu mampu mengolah data dengan cepat, tepat dan akurat yang telah masuk dan telah diproses di LPJK Provinsi Aceh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu LPJK Provinsi aceh untuk menginput data Sertifikat keterampilan Kerja (SKTK) untuk mengkomputerisasikan sistem yang sedang berjalan sehingga dapat menganalisa dan membantu kegiatan pengolahan *database* pada tingkat efektifitas dan efisiensi yang lebih baik lagi, sehingga diharapkan dapat; merancang program Aplikasi berbasis web, menampilkan berbagai jenis sub bidang yang ada dalam sebuah perusahaan konstruksi dan dipakai dalam sebuah perusahaan, dan menghasilkan laporan-laporan Administrasi, Kualifikasi Sub Bidang yang lebih terinci dari tiap data yang diperlukan.

Pemilihan *web* sebagai dasar pembuatan aplikasi dipilih sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya wali *et al* (2020) bahwa sebuah teknologi *web* telah masuk ke semua aspek didunia sehingga tidak mungkin lagi mengembangkan sebuah aplikasi tanpa melibatkan koneksi *internet* dan teknologi *web* [13]. Kemudahan dan kecepatan untuk memberikan sebuah informasi melalui *website* sangat diunggulkan dibandingkan dengan media cetak biasa [14]. Dengan membuat website digunakan juga sebagai cara yang efektif untuk menginformasikan mengenai produk terbaru, berita, katalog, ataupun penawaran spesial bagi pelanggan [15, 16].

2. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada LPJK Provinsi Aceh Penelitian ini dilaksanakan selama 4 (empat) bulan dan dilaksanakan mulai dari minggu pertama April sampai

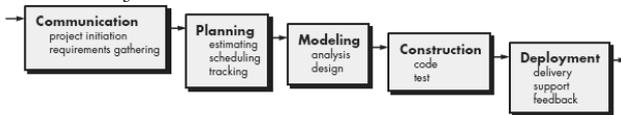
minggu keempat bulan Juli 2017 sesuai dengan jadwal yang direncanakan.

Tabel 1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan/ Minggu														
		April			Mei			Juni			Juli			Aug		
		1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengumpulan Data															
2	Analisis Perancangan															
3	Perancangan Database															
4	Desain Interface															
5	Pembuatan Sistem															
6	Diseminasi Rancangan															
7	Laporan Hasil Penelitian															

Metode yang digunakan

Menurut Pressman (2010) dalam Taufiq dkk (2017), Wali dan Ahmad (2017) bahwa model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun software. Berikut ini ada dua gambaran dari waterfall model. Fase-fase dalam model *waterfall* menurut referensi Pressman:



Gambar 2. Waterfall Pressman (2010)

1. Communication

Langkah ini merupakan analisis terhadap kebutuhan *software*, dan tahap untuk mengadakan pengumpulan data dengan melakukan pertemuan dengan customer, maupun mengumpulkan data-data tambahan baik yang ada di jurnal, artikel, maupun dari internet.

2. Planning

Proses *planning* merupakan lanjutan dari proses *communication* (analysis requirement). Tahapan ini akan menghasilkan dokumen user requirement atau bisa dikatakan sebagai data yang berhubungan dengan keinginan *user* dalam pembuatan *software*, termasuk rencana yang akan dilakukan.

3. Modeling

Proses modeling ini akan menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan *software* yang dapat diperkirakan sebelum dibuat coding. Proses ini berfokus pada rancangan struktur data, arsitektur *software*, representasi *interface*, dan detail (algoritma) prosedural. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang disebut *software requirement*.

4. Construction

Construction merupakan proses membuat kode.

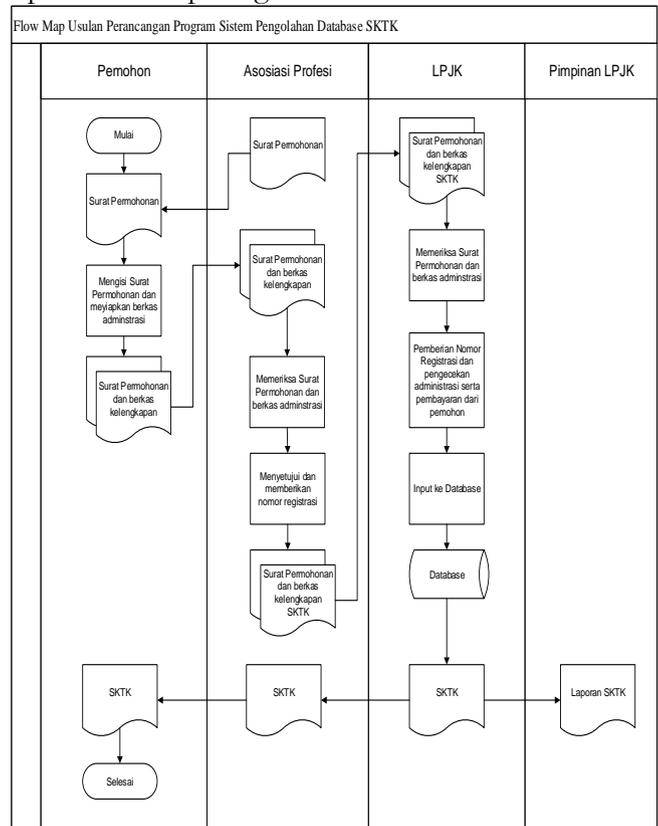
Coding atau pengkodean merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. *Programmer* akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh user. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu software, artinya penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat tadi. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.

5. Deployment

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah software atau sistem. Setelah melakukan analisis, desain dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh user. Kemudian software yang telah dibuat harus dilakukan pemeliharaan secara berkala [18, 19].

Flowmap Usulan

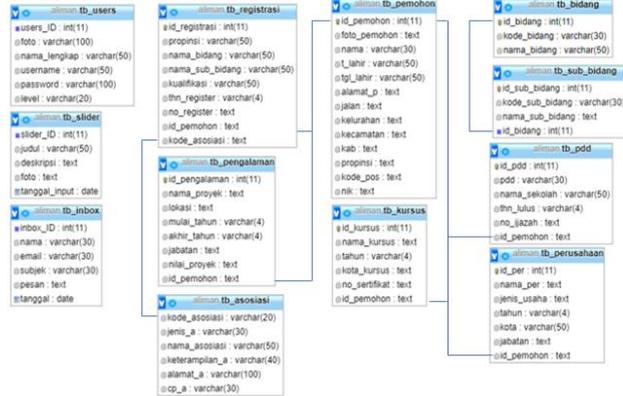
Adapun prosedur Rancangan Sistem informasi SKTK pada LPJK Provinsi Aceh yang diusulkan penulis seperti terlihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Flowmap Usulan

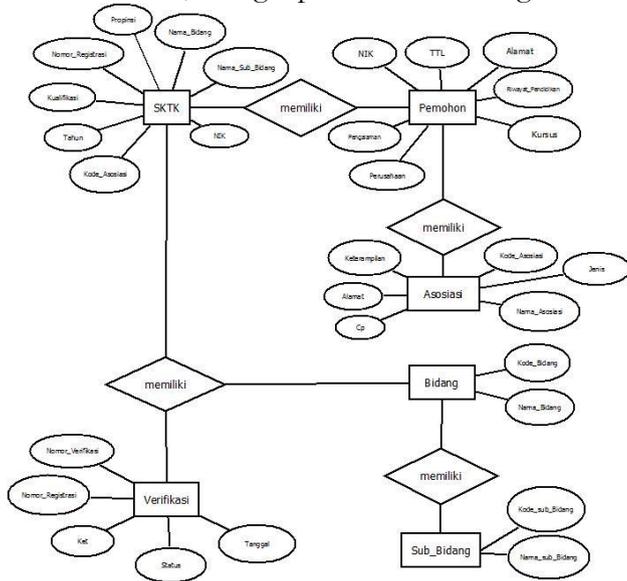
Relasi Database

Tabel relasi digunakan untuk mengelompokkan data menjadi tabel-tabel yang menunjukkan entitas dan relasi yang berfungsi untuk mengakses data, sehingga database tersebut mudah di modifikasi. Berikut ini di gambarkan relasi antar tabel pendataan SKTK.



Gambar 4. Relasi database

Penyusunan basis data (database) selalu didahului dengan pekerjaan pemodelan data. ERD adalah suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan dalam sistem secara abstrak [20]. Model data E-R (Entity Relationship) didasarkan pada persepsi terhadap dunia nyata yang tersusun atas kumpulan objek-objek dasar yang disebut entitas dan relasi [21]. Diagram hubungan entitas (model E-R) tidak menyatakan bagaimana memanfaatkan data, membuat data, menghapus data dan mengubah data.



Gambar 5. Entity-Relationship Diagram (ERD)

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

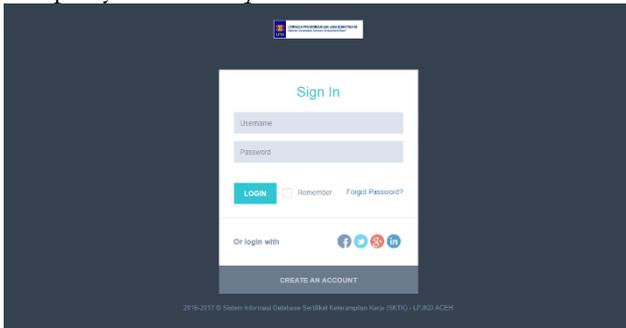
Aplikasi yang dihasilkan adalah aplikasi pengolahan data Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) dan dibuat ke dalam menu utama. Menu utama terdiri dari submenu-submenu yaitu submenu data master, laporan dan grafik, dimana masing-masing menu dan submenu memiliki fungsi sebagai input dan output. Dalam menu utama menggunakan dua belas buah form yang digunakan untuk proses input data dan output sebagai bahan laporan sehingga menghasilkan suatu informasi sesuai dengan kebutuhan. Sistem pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data yang bertujuan untuk menghasilkan informasi yang berguna untuk melaksanakan tindak lanjut pelaksanaan kegiatan dari sebuah data Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK). Tujuan dari pengolahan data adalah untuk menghasilkan dan menyajikan informasi yang lengkap kepada pihak yang berkepentingan terhadap laporan suatu data Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK), informasi data dapat diperoleh dari laporan tahunan yang mana nantinya informasi tersebut dapat memberikan laporan Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) bagi LPJKD Aceh. Dan tujuan dari sistem pengolahan data adalah untuk mendapatkan informasi mengenai Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) berdasarkan asosiasi, bidang, dan lainnya tentang tenaga Teknik Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK).

Pembahasan

Untuk mengolah data Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) pada LPJKD Aceh. Data yang diolah berasal dari pemohon secara langsung maupun melalui asosiasi perusahaan dalam pembuatan Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK), Dalam pembahasan ini akan dijelaskan mengenai submenu-submenu yang ada dalam menu utama. Submenu utama tersebut adalah : menu master; *input* bidang, *input* sub bidang, *input* asosiasi, *input* tenaga teknik, *input* pendidikan, *input* kursus, *input* perusahaan, *input* pengalaman bekerja, *input* registrasi, *input* slider, *input* pesan masuk dan *input* user/ pengguna, dan Menu Laporan adalah untuk menampilkan laporan atau informasi dari data yang telah *diinput* dalam database yang nantinya juga akan digunakan sebagai laporan.

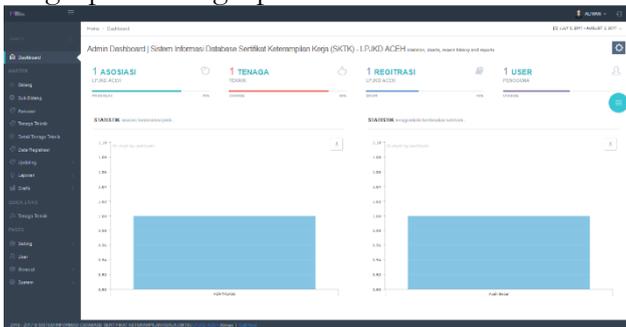
Implementasi Program

Menu *login* adalah *form* pertama yang tampil untuk bisa mengakses program utama, untuk itu anda harus mempunyai *user* dan *password*.



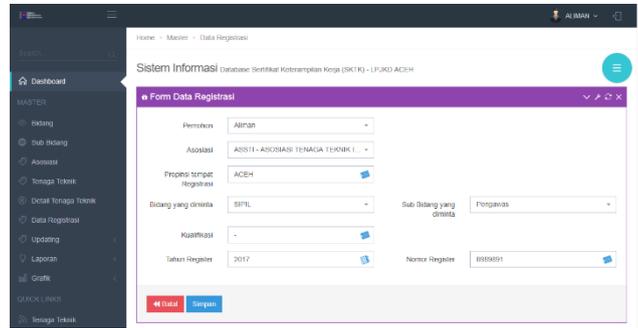
Gambar 6. Tampilan *Login*

Tampilan *login* merupakan *form* yang berfungsi sebagai keamanan pengguna aplikasi dan apabila *username* dan *password* sesuai maka akan diarahkan ke halaman *form* menu utama. Menu utama adalah kumpulan dari submenu-submenu yang saling berhubungan. Menu utama terdiri dari submenu-submenu input data user, input bidang, input sub bidang, input data asosiasi, input data tenaga teknik, input registrasi SKTK, serta laporan dan grafik sebagai pendukung laporan.



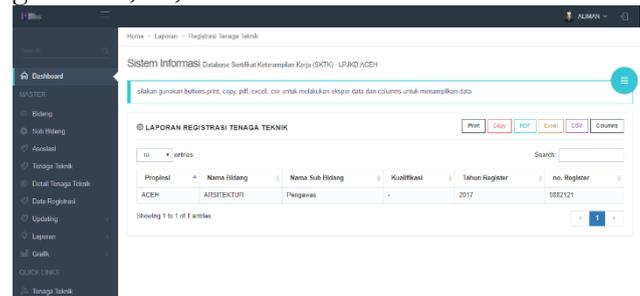
Gambar 7. Tampilan Menu Utama

Form laporan data *input* registrasi SKTK tenaga teknik adalah submenu untuk mencatat data registrasi SKTK tenaga teknik. pendaftaran registrasi SKTK tenaga teknik berhubungan dengan data- data pendaftaran SKTK, karena setiap pendaftaran registrasi SKTK yang telah di daftar akan muncul seperti pemilihan asosiasi, bidang, sub bidang. Proses pendataan registrasi SKTK tenaga teknik implementasi dari Data Flow Diagram Level 0 yaitu pendataan registrasi SKTK tenaga teknik.

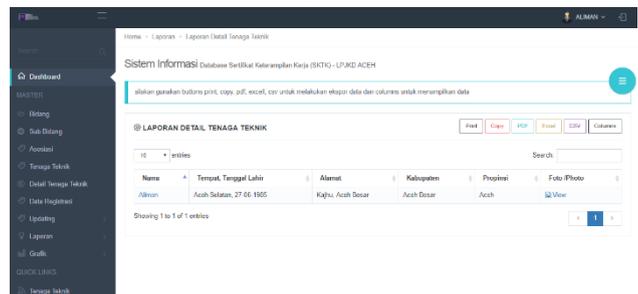


Gambar 8. Tampilan *Form* Input Registrasi SKTK Tenaga Teknik

Form laporan input registrasi SKTK tenaga teknik terdapat hasil dari pendataan berupa *detail* rekap registrasi tenaga Teknik dan *detail* registrasi. *Detail* registrasi memuat informasi mengenai riwayat pendidikan, pekerjaan, pengalaman, kursus, asosiasi, bidang, sub bidang dan lain sebagainya untuk proses laporan *detail* registrasi SKTK nantinya. Adapun hasil dari pendataan registrasi SKTK tenaga teknik seperti gambar 9, 10, dan 11 berikut.



Gambar 9. Tampilan Daftar Rekap Registrasi Tenaga Teknik



Gambar 10. Tampilan *Form* *Detail* Registrasi Tenaga Teknik

The screenshot displays the 'Profil Registrasi Tenaga Kerja: Aliman' page. It includes a sidebar menu on the left with options like Dashboard, Bidang, Sub Bidang, and various reports. The main content area shows personal data, education, and work experience.

DATA ANAKSASNI	
DATA TENAGA TEKNIK	
Nama	Aliman
Tempat Lahir	Aceh Selatan
Tanggal Lahir	1995-06-27
Alamat	Kayu, Aceh Besar
Jalan	-
Kelurahan	Kayu
Kecamatan	-
Kabupaten/Kota	Aceh Besar
Provinsi	Aceh
Kode Pos	-
No. KTP / NIK	1985080910777701

RUMAH TANGGA PENDIDIKAN			
Jenjang	Nama Sekolah	Tahun Lulus	No. Ijazah
SD	SD 1 ACEH SELATAN	1994	-
SMP	SMP 1 ACEH SELATAN	2001	-
SMA / STM	SMAN 1 ACEH SELATAN	2003	-
D3	AKADEMI MANAJEMEN INFORMATIKA KOMPUTER (AMIK) ANDO	2008	-

KURSUS YANG DIKURSI			
Nama Kursus	Tahun	Kota	No. Sertifikat
ITT	2007	BANDA ACEH	-

NAMA PERUSAHAAN TEMPAT BEKERJA (SANG MEMERIKAKAN YANG TEMPAT BEKERJA DI PROYEK)	
Nama Perusahaan	PT PUTRA BELIA PERUMBAH KONSTRUKSI
Tahun	2009
Kota	BANDA ACEH
Jabatan	STAFF IT

PENGALAMAN BEKERJA DI PROYEK (SANG MEMERIKAKAN YANG BEKERJA DI PROYEK)	
Nama Proyek	PENGANGKUTAN ORGANISASI SO AMT TAPAK TUAL, ACEH SELATAN
Lokasi	ACEH SELATAN
Mulai Tahun	2016
Berakhir Tahun	2011
Jabatan	MANDOR
Nilai Proyek	2.000.000.000

DATA REGISTRASI	
Provinsi	ACEH
Nama Bidang	ARHITEKTUR
Nama Sub Bidang	Pengawas
Kualifikasi	-
Tahun Register	2017
Number Register	0002121

Gambar 11. Tampilan *Detail* Registrasi Tenaga Teknik

Setiap data yang telah *diinput* dalam hal ini data Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) dapat diakses oleh masyarakat nantinya pada halaman publik yaitu halaman yang dapat oleh siapapun dan dimanapun tetapi hanya pada dalam bentuk grafik, adapun tampilan halaman publik seperti terlihat pada gambar 12 berikut.



Gambar 12. Tampilan Halaman Publik

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka peneliti dapat menarik suatu kesimpulan yaitu:

1. Perancangan informasi *database* Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) ini dirancang dengan tujuan untuk mengganti pencatatan data Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK) secara manual menjadi terkomputerisasi yaitu untuk meminimalisasi tingkat kesalahan dalam pencatatan dan mengelola data Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK).
2. Aplikasi ini dapat mempermudah dan mempercepat waktu memproses data Sertifikat Keterampilan Kerja (SKTK).
3. Aplikasi ini dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis web antara lain; PHP, Java Script, JSON, JQuery, CSS, HTML, dan MySQL sebagai *databasenya*.
5. Dengan menggunakan model *waterfall* dapat mendukung perancangan informasi *database* SKTK Pada LPJKD Aceh dengan berbasis web dengan langkah-langkah tambahan dalam mendokumentasikan proses pengembangan perangkat lunak.

6. Daftar Pustaka

- [1] Manurung, L., 2013. Strategi & Inovasi Model Bisnis Meningkatkan Kinerja Usaha: Studi. Elex Media Komputindo.
- [2] Chaidir, R. F., 2016. Implementasi Bauran Pemasaran Untuk Meningkatkan Volume Penjualan Pada Bengkel Kontruksi Perspektif Ekonomi Islam (Studi Pada CV. Daya cipta, Pasir Wetan, Karanglewas, Banyumas, Jawa Tengah) (Doctoral dissertation, IAIN Purwokerto).
- [3] Rangkuti, F., 2017. Customer Care Excellence: Meningkatkan Kinerja Perusahaan Melalui Pelayanan Prima Plus Analisis Kasus Jasa Raharja. Gramedia Pustaka Utama.
- [4] Rizal, S., 2017. Pengaruh Kecerdasan Emosional, Perilaku Koqnitif, Kemampuan Personal dan Kompetensi Kepemimpinan Terhadap Kinerja Koperasi di Provinsi Aceh. Jurnal EMT KITA, 1(1), pp.36-49.

- [5] Rizal, S., Putrihanur, D. and Sarboini, S., 2019. The Effect of Motivation and Communication on the Employee Achievement in the Office of Agriculture and Aceh Plantation. *International Journal of Research and Review*, 6(3), pp.129-136.
- [6] Wijayandaru, Z.B., 2014. Implementasi Kontrak Kerja Konstruksi Antara Disdikpora Kabupaten Boyolali Dengan CV. Damar Mukti Abadi Perspektif UU No. 18 Tahun 1999 Tentang Jasa Konstruksi & Perpres No. 54 Tahun 2010 Tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [7] Dipohusodo, I., 1995. *Manajemen Proyek & Konstruksi*, Jilid 1. Kanisius.
- [8] Indonesia, I.A. and Keprofesian, B., 2007. Pedoman hubungan kerja antara arsitek dengan pengguna jasa. Badan Sistem Informasi Arsitektur, Ikatan Arsitek Indonesia.
- [9] Malik, A., 2010. *Pengantar Bisnis Jasa Pelaksana Konstruksi*. Penerbit Andi.
- [10] Lokobal, A., Sumajouw, M.D. and Sompie, B.F., 2014. Manajemen risiko pada perusahaan jasa pelaksana konstruksi di Propinsi Papua (study kasus di Kabupaten Sarmi). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(2).
- [11] Kusnadi, S.P. and Si, M., Bolehkah Sertifikat Badan Usaha (SBU) Dicantumkan Sebagai Syarat Mengikuti Pemilihan Penyedia Jasa Konstruksi?. *Daftar Isi*, p.50.
- [12] Setiawan, D.A., 2014. Proses Bisnis dan Aspek Perpajakan Jasa Penunjang Minyak dan Gas Bumi untuk Kegiatan Usaha Jasa Konstruksi (Content Analysis dan Hermeneutic Analysis). *Transparansi: Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi*, 6(2), pp.199-222.
- [13] Wali, M., Ahmad, L., Akbar, R., Salam, A., and Ismail, I., 2020. Source Code Library (SCL): Software Development Learning Application. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(2), pp.175-182.
- [14] Ismail, I., Harmisal, H. and Jumaidin, T.F., 2018. Sistem Informasi Akademik Berbasis Cloud pada Akademi Farmasi Mandiri Banda Aceh. *Jurnal JTIIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 2(1), pp.34-40.
- [15] Akbar, R. and Mukhtar, M., 2019. Evaluasi e-Tracer Study menggunakan HOT (Human-Organization-Technology) Fit Model. *Jurnal JTIIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 3(2), pp.46-51.
- [16] Syafwandhinata, J. and Ahmad, L., 2019. Sistem Pemasaran Jasa Freelancer IT (Studi Kasus: AMIK Indonesia). *Jurnal JTIIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 3(1), pp.1-6.
- [17] Pressman, R.S., 2010. *The Waterfall Model. Software Engineering: A Practitioner's Approach*, p.39.
- [18] Iqbal, T., Aprizal, D. and Wali, M., 2017. Aplikasi Manajemen Persediaan Barang Berbasis Economic Order Quantity (EOQ). *Jurnal JTIIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 1(1), pp.48-60.
- [19] Wali, M. and Ahmad, L., 2017. Perancangan Aplikasi Source code library Sebagai Solusi Pembelajaran Pengembangan Perangkat Lunak. *Jurnal JTIIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 1(1), pp.39-47.
- [20] Thalheim, B., 2013. *Entity-relationship modeling: foundations of database technology*. Springer Science & Business Media.
- [21] Chen, P.P.S., 1983. English sentence structure and entity-relationship diagrams. *Information Sciences*, 29(2-3), pp.127-149.