

Sistem Tender dengan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pada Unit Perbekalan Universitas Kristen Petra

Elbert Jonathan¹, Djoni Haryadi Setiabudi², Yulia³

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) - 8417658

Email: lbert4297@gmail.com¹, djonihs@petra.ac.id², yulia@petra.ac.id³

ABSTRAK

Unit Perbekalan Universitas Kristen Petra adalah salah satu biro pada Universitas Kristen Petra yang bertugas untuk mengadakan kebutuhan barang ataupun ruangan untuk staf dan dosen yang bekerja pada Universitas Kristen Petra. Untuk harga yang cukup tinggi maka diadakan tender untuk permintaan barang-barang ataupun renovasi agar dapat mendapatkan harga yang sesuai dengan keinginan atau harga seminimal mungkin yang bisa didapat.

Oleh karena itu, pada skripsi ini dirancang sebuah sistem tender yang dapat membantu unit perbekalan untuk melaksanakan proses tender. Sistem tender juga didukung oleh metode AHP yang digunakan untuk membantu unit perbekalan dalam memutuskan pemenang dari setiap tender.

Hasil akhir dari pengembangan aplikasi ini adalah sebuah sistem informasi yang dapat membantu unit perbekalan dalam menjalankan proses tender dari awal permintaan hingga diputuskan pemenang dari tender tersebut. Hasil dari pengujian metode AHP membuktikan bahwa setiap kategori tender yang dijalankan memiliki kriteria yang berbeda, maka dari itu kriteria-kriteria yang digunakan harus disesuaikan dengan setiap kategori tender yang akan dijalankan.

Kata Kunci: Sistem Tender, *Analytical Hierarchy Process*, Sistem Pendukung Keputusan

ABSTRACT

Petra Christian University Supplies Unit is one of the bureaus at Petra Christian University which is tasked with holding goods or room needs for staff and lecturers working at Petra Christian University. For a high enough price, a tender will be held to request goods or renovations in order to get the price according to the wishes or the minimum price that can be obtained.

Therefore, in this paper a tender system is designed to help the supply unit to carry out the tender process. The tender system is also supported by the AHP method which is used to assist supply units in deciding the winners of each tender.

The final result of the development of this application is an information system that can assist the supply unit in carrying out the tender process from the start of the request until the winner of the tender is decided. The results of testing the AHP method also prove that each category of tenders has different criteria, therefore the criteria used must adjusted to each category of tender that will be carried out.

Keywords: Tender System, *Analytical Hierarchy Process*, Decision Support System

1. PENDAHULUAN

Dalam praktiknya, pengertian tender sama dengan pengertian lelang atau pengadaan barang atau jasa. Pelelangan adalah serangkaian kegiatan untuk menyediakan kebutuhan barang atau jasa dengan cara menciptakan persaingan yang sehat di antara penyedia barang atau jasa yang setara dan memenuhi syarat, berdasarkan metode dan tata cara tertentu yang telah ditetapkan dan diikuti oleh pihak-pihak yang terkait secara taat asas sehingga terpilih penyedia jasa terbaik. [3]

Unit Perbekalan Universitas Kristen Petra adalah salah satu biro pada Universitas Kristen Petra yang bertugas untuk mengadakan kebutuhan barang ataupun ruangan untuk staf dan dosen yang bekerja pada Universitas Kristen Petra. Unit Perbekalan akan mengadakan barang secara langsung melalui dokumen yang telah dibuat jika harga barang yang diperlukan tidak memiliki harga yang terlalu tinggi. Untuk harga yang cukup tinggi maka diadakan tender untuk permintaan barang-barang ataupun renovasi agar dapat mendapatkan harga yang sesuai dengan keinginan atau harga seminimal mungkin yang bisa didapat. Jika tender akan dilaksanakan maka peserta akan diundang untuk menjalankan prosedur tender mulai dari pra-kualifikasi sampai pada pengumuman pemenang dari tender.

Saat ini, Unit Perbekalan Universitas Kristen Petra masih belum menggunakan sistem untuk membantu mereka untuk mengurangi penggunaan kertas yang di mana salah satu moto dari Universitas Kristen Petra adalah *go green*. Untuk pengumpulan data dari peserta tender masih dibutuhkan waktu yang lama dikarenakan berkas-berkas yang dibutuhkan harus disesuaikan dengan permintaan dari Unit Perbekalan. Berkas-berkas yang terkumpul pun terkadang ada yang hilang dan menyebabkan perlunya meminta kembali kebutuhan dari berkas-berkas yang hilang sehingga memakan waktu lebih lama lagi. Untuk menentukan pemenang dari tender cukup memakan waktu dikarenakan harus melihat faktor-faktor penentu dari kemenangan seorang peserta tender seperti harga yang ditawarkan oleh peserta dan kebutuhan yang disesuaikan dari pihak pengada tender.

Metode yang akan digunakan pada skripsi ini adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Kelebihan dari metode AHP adalah metode ini memiliki struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam. Kedua, metode AHP dapat memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternative yang dipilih oleh para pengambil keputusan. Ketiga, metode AHP dapat memperhitungkan daya tagan atau ketahanan *output* analisis sensitivitas pengambil keputusan. Selain itu AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah multi-objektif dan multi-kriteria yang

berdasar pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hirarki. [5]

Terdapat penelitian yang sudah ada sebelumnya dengan menggunakan metode AHP untuk penentuan pemenang tender untuk kontraktor pada Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Agam. Pada sistem pendukung keputusan tersebut didapati bahwa kriteria yang digunakan untuk kepentingan pemilihan kontraktor dari Dinas Kabupaten itu saja. [2] Maka dari itu pada skripsi ini diharapkan agar kriteria yang digunakan pada sistem dapat menjawab kebutuhan yang dibutuhkan oleh Unit Perbekalan Universitas Kristen Petra.

Sistem yang digunakan oleh Dinas Kabupaten Agam juga berbeda dengan kebutuhan pada Unit Perbekalan Universitas Kristen Petra dikarenakan proses tender yang terdapat pada Dinas Kabupaten Agam hanya digunakan untuk pemilihan kontraktor, tetapi pada Unit Perbekalan digunakan untuk tender barang ataupun jasa yang dikategorikan sehingga dibutuhkan sistem yang dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan dari Tim Tender dari Universitas Kristen Petra.

Berdasarkan masalah yang ada pada Unit Perbekalan Universitas Kristen Petra maka pada skripsi ini akan dilakukan penerapan metode AHP pada sistem tender yang terintegrasi untuk membantu mengurangi penggunaan kertas, mengurangi waktu pengumpulan berkas peserta, dan mengurangi waktu untuk menentukan pemenang tender.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tender

Tender adalah sebuah tawaran untuk mengajukan harga, memborong pekerjaan, atau menyediakan barang. Dalam kaitannya dengan proyek konstruksi, maka tawaran tersebut mencakup sejumlah uang, durasi waktu, dan kondisi-kondisi lainnya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan sebuah pekerjaan konstruksi. Dengan demikian, tender merupakan bagian dari sistem pengadaan. Proses tender dibutuhkan untuk menyeleksi penawaran-penawaran kontraktor yang paling kompetitif.

Periode tender atau pelelangan sebaiknya jangan terlalu panjang karena akan memengaruhi keseluruhan kerangka waktu perencanaan proyek konstruksi. Periode tender juga jangan terlalu singkat karena akan memengaruhi kualitas penawaran yang dimasukkan oleh kontraktor-kontraktor peserta tender. Kontraktor harus diberikan cukup waktu untuk memahami isi dokumen tender, memahami lingkup pekerjaan, melakukan perhitungan pekerjaan, melakukan perencanaan sumber daya dan metode pelaksanaan. Hal itu demi menghindari kekeliruan dalam harga penawaran, dan dengan demikian meminimalkan potensi timbulnya sengketa konstruksi pada saat pelaksanaan. [1]

2.2 Aanwijzing

Aanwijzing merupakan istilah yang berasal dari bahasa Belanda. Bila diartikan dengan merujuk kepada kamus daring (*online*), pengertian *aanwijzing* bisa berarti indikasi, instruksi, rekomendasi, penugasan, persiapan, dan lain-lain.

Bila dikaitkan dengan dunia bisnis, *aanwijzing* ialah pertemuan antara pemilik tender dengan seluruh peserta tender dengan seluruh peserta tender yang lolos untuk membicarakan tentang detail pekerjaan/proyek yang akan ditenderkan. Untuk dapat mengikuti *aanwijzing*, peserta tender haruslah memenuhi syarat-syarat yang diajukan, termasuk melengkapi dokumen yang diminta. Namun, untuk melakukan *aanwijzing*, biasanya pemilik tender memberlakukan kuota, dan apabila jumlah peserta tender yang lolos tidak memenuhi kuota, ada kemungkinan bahwa tender akan diulang kembali.

Terdapat pula sejumlah hal yang perlu disepakati oleh pemilik dan peserta tender dalam *aanwijzing*, termasuk:

1. Lingkup pekerjaan
2. Metode pemilihan
3. Cara penyampaian dokumen penawaran
4. Kelengkapan yang harus terlampir dalam dokumen penawaran
5. Metode evaluasi
6. Hal-hal yang menggugurkan penawaran
7. Jenis kontrak yang akan digunakan
8. Besaran, masa berlaku, dan penjamin yang dapat mengeluarkan jaminan
9. Ketentuan-ketentuan lainnya (penyesuaian harga, asuransi, dll)

Aanwijzing adalah suatu proses penting yang wajib dihadiri peserta tender. Dengan tidak menghadiri *aanwijzing*, peserta tender dapat mengalami kesulitan dalam memahami proyek secara rinci dan bahkan dalam memenuhi ketentuan yang diberikan. Sebegitu pentingnya, sebaiknya peserta tender juga memerhatikan dengan teliti setiap penjelasan yang diberikan untuk menghindari terjadinya kesalahpahaman.

Absennya peserta tender dalam *aanwijzing* juga dapat menyebabkan terdiskualifikasinya perusahaan yang mereka wakili dalam proyek yang sedang direncanakan. Hal ini tentu saja berpotensi mendatangkan kerugian besar.

Dengan demikian, *aanwijzing* tidak hanya penting bagi peserta tender, tetapi juga memiliki peranan besar dalam keseluruhan proses *procurement*. [4]

2.3 Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP adalah sebuah konsep untuk pembuatan keputusan berbasis *multicriteria* (kriteria yang banyak). Beberapa kriteria yang dibandingkan satu dengan lainnya (tingkat kepentingannya) adalah penekanan utama pada konsep AHP ini. AHP menjadi sebuah metode penentuan/pembuatan keputusan, yang menggabungkan prinsip-prinsip subjektifitas dan objektifitas dari pembuat keputusan. [6]

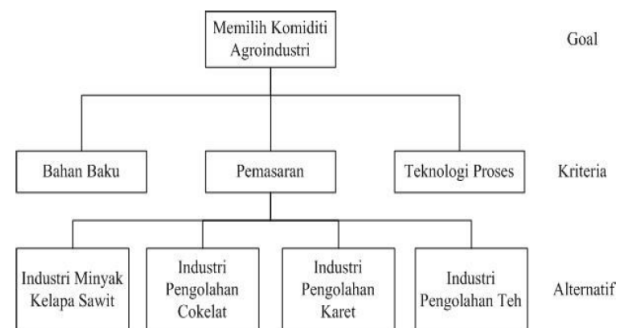
Ide dasar prinsip kerja AHP sebagai berikut:

1. Penyusunan hierarki

Persoalan diuraikan menjadi unsur-unsur yang memiliki kriteria dan alternatif yang kemudian disusun menjadi sebuah diagram mempersentasikan keputusan memilih dengan menggunakan metode AHP. Contoh struktur hirarki dalam AHP dapat dilihat pada Gambar 1.

2. Penilaian kriteria dan alternatif

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan. Kriteria tersebut menggunakan skala 1 sampai dengan 9 seperti pada Tabel 1.



Gambar 1. Contoh Struktur Hierarki dalam AHP

Tabel 1. Tabel Kriteria AHP

| Nilai | Keterangan |
|---------|--|
| 1 | Kriteria/alternatif A sama pentingnya dengan kriteria/alternatif B |
| 3 | A sedikit lebih penting dari B |
| 5 | A jelas lebih penting dari B |
| 7 | A sangat jelas lebih penting dari B |
| 9 | Mutlak A lebih penting dari B |
| 2,4,6,8 | Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan |

3. Penentuan prioritas

Setiap kriteria dan alternatif perlu dilakukan perbandingan berpasangan yang akan diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif. Kriteria kualitatif dan kuantitatif akan dibandingkan sesuai dengan *judgement* yang telah ditentukan berdasarkan bobot dan prioritas.

4. Konsistensi logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten sesuai dengan suatu kriteria yang logis.

Secara khusus AHP dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan keputusan antara lain:

- Menetapkan prioritas.
- Menghasilkan seperangkat alternatif.
- Memilih alternatif kebijakan yang terbaik.
- Menetapkan berbagai persyaratan.
- Mengalokasikan sumber daya.
- Meramalkan hasil dan menaksir resiko.
- Mengukur prestasi.
- Merancang sistem.
- Menjamin kemantapan sistem.
- Mengoptimumkan, merencanakan dan memecahkan konflik.

Langkah-langkah dalam Metode *Analytical Hierarchy Process* adalah:

- Menentukan jenis-jenis kriteria yang digunakan
- Menyusun kriteria-kriteria tersebut dalam matrik berpasangan

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}, i, j = 1, 2, \dots, n$$

Dimana n menyatakan jumlah kriteria yang dibandingkan, w_i bobot untuk kriteria ke-i dan a_{ij} adalah perbandingan bobot kriteria ke i dan j.

- Menormalkan setiap kolom dengan cara membagi setiap nilai pada kolom ke i dan baris ke j dengan nilai total dari setiap kolom.

$$a_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum a_{ij}}$$

- Menentukan bobot prioritas setiap kriteria ke i, dengan membagi jumlah setiap nilai a dengan jumlah kriteria yang dibandingkan (n).

$$w_i = \frac{\sum a}{n}$$

- Menentukan WSF (*Wieght Single Factor*) dengan rumus

$$a_{ij} = \sum_{i=1}^n a_{ij} \times w_j$$

- Menentukan nilai CF (*Consistenci Factor*) dengan rumus

$$CF = \frac{WSF}{Bobot}$$

- Menghitung nilai lamda max atau CF rata-rata dengan rumus

$$\lambda \max = \frac{\sum CF}{n}$$

- Menghitung *Consistensi Index* (CI)

Perhitungan Indeks Konsistensi menggunakan persamaan:

$$CI = \frac{\lambda \max - n}{n-1}$$

- Mengukur seluruh konsistensi penilaian dengan menggunakan konsistensi rasio (CR) dengan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

- Suatu tingkat konsistensi tertentu diperlukan dalam penentuan prioritas untuk mendapatkan nilai yang terbaik. Nilai CR $\leq 0,10$ adalah nilai konsistensi jika tidak maka perlu dilakukan revisi. Tabel 2 menunjukkan nilai *Randoms Index* (RI)
- Penentuan nilai bobot prioritas diperoleh dari penjumlahan nilai bobot perbandingan antar kriteria dikalikan dengan nilai bobot perbandingan *alternatif* dengan kriteria.

Bobot Prioritas = Σ (Bobot Perbandingan Antar Kriteria x Bobot Perbandingan Alternatif dengan Kriteria) [7]

Tabel 2. Nilai Random Index (RI)

| N | RI |
|----|------|
| 1 | 0.00 |
| 2 | 0.00 |
| 3 | 0.58 |
| 4 | 0.90 |
| 5 | 1.12 |
| 6 | 1.24 |
| 7 | 1.32 |
| 8 | 1.41 |
| 9 | 1.45 |
| 10 | 1.49 |
| 11 | 1.51 |
| 12 | 1.48 |
| 13 | 1.56 |
| 14 | 1.57 |
| 15 | 1.59 |

3. ANALISA DAN DESAIN

3.1 Analisis Permasalahan

Permasalahan yang dihadapi dalam sistem tender pada Unit Perbekalan Universitas Kristen Petra antara lain sistem yang digunakan masih bersifat manual yang menyebabkan admin tim pengadaan harus memasukkan data satu per satu ke dalam sistem berdasarkan kebutuhan dari pihak yang bersangkutan seperti staf dan dosen sesuai dengan AGR. Sistem yang digunakan juga tidak memiliki fitur penghubung oleh rekanan yang digunakan oleh tim pengadaan, sehingga jika ingin mengontak rekanan harus melalui media lain seperti *Whatsapp* dan *email*. Penggunaan kertas yang masih dominan sehingga terjadi pembuangan atau penumpukan kertas dan menyebabkan adanya berkas yang berbentuk kertas atau dokumen yang hilang. Proses tender yang membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pengumpulan berkas-berkas legalitas peserta, pengecekan berkas, penyampain *aanwizjing*, hingga penentuan pemenang sehingga menjadi kurang efektif

dalam pengaturan jadwal dan realisasi jalan waktunya. Tidak adanya sistem yang dapat digunakan untuk menjalankan proses tender mulai dari penawaran hingga terpilihnya pemenang membuat proses berjalannya tender menjadi lama sehingga banyak proses tender yang mundur dari waktu yang ditentukan dari ketentuan yang telah ditetapkan pada awal memulai proses tender.

3.2 Analisis Kebutuhan

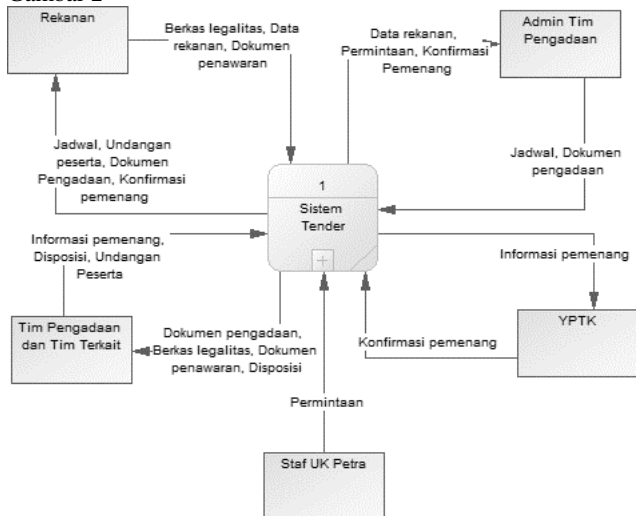
Dari permasalahan-permasalahan yang ada, dapat disimpulkan bahwa Unit Perbekalan Universitas Kristen Petra membutuhkan suatu sistem yang mempunyai kriteria sebagai berikut:

1. Sistem tender yang menjadi wadah untuk tim pengadaan maupun rekanan agar dapat mengumpulkan dan membagikan berkas-berkas terkait secara *online*.
2. Sistem tender yang dapat secara *online* yang dapat menghubungkan anggota tim pengadaan agar membuat waktu dalam proses persiapan tender (disposisi untuk tiap spesifikasi barang) lebih cepat.
3. Sistem tender yang menjadi wadah penghubung antara rekanan dan Tim Pengadaan sehingga penggunaan kertas untuk berkas-berkas yang digunakan untuk tender.
4. Sistem tender yang memiliki fitur *chatting*, dan forum tanya jawab yang digunakan untuk komunikasi antara rekanan dan juga Tim Pengadaan dimana peserta dapat menanyakan pertanyaan yang bersifat privasi ataupun non-privasi.
5. Sistem tender yang memiliki fitur notifikasi melalui *email* untuk memberitahukan pengumuman kepada peserta tender mengenai informasi-informasi penting yang akan berhubungan dengan proses tender.
6. Sistem tender yang mempunyai fitur *Decision Support System* dengan kriteria-kriteria yang diberikan oleh tim pengadaan dan digunakan untuk mengurangi waktu yang dibutuhkan dalam penentuan pemenang untuk tender.

3.3 Desain Sistem Informasi

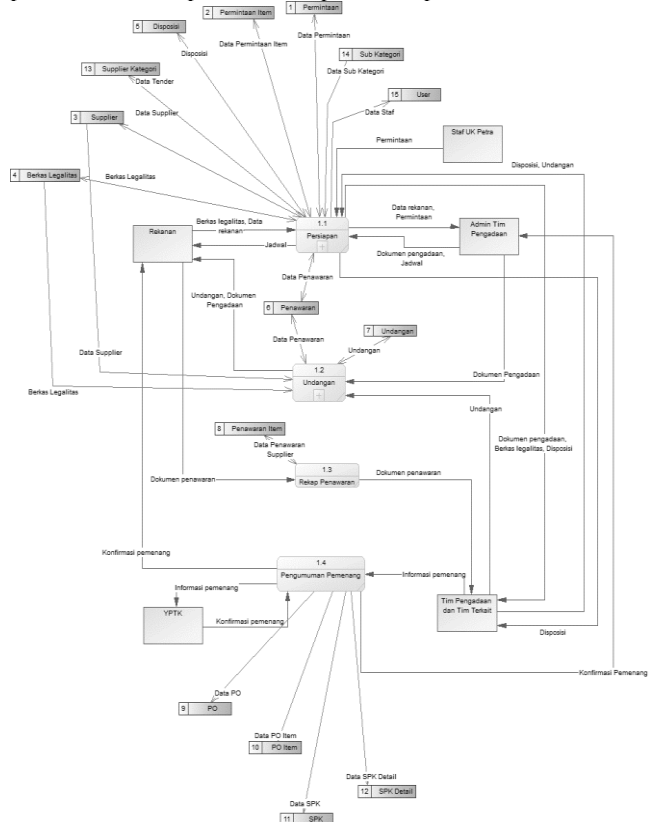
Desain sistem menggunakan *Data Flow Diagram (DFD)* yang dapat menggambarkan aliran data secara keseluruhan di sistem informasi manajemen asset yang akan dibangun.

DFD terdiri dari beberapa *level* diagram, semakin tinggi *level* dari diagram maka semakin detail proses dan aliran data yang digambarkan pada diagram tersebut. Sedangkan diagram dengan *level* terendah yaitu *level 0* sering disebut sebagai *context diagram*. *Context diagram* pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. DFD Context Diagram

Setelah terbentuk *context diagram* kemudian DFD berlanjut pada level 0. Pada *level 0* diagram lebih dijelaskan lagi kepada proses-proses yang terjadi pada suatu sistem dan alur data yang terjadi pada sebuah proses ke proses maupun proses ke *user/terminator*. Di dalam diagram *level 0* juga memuat *data store* dimana sebuah *data store* dapat dibaca, diperbarui, ditulis, dihapus sesuai dengan desain yang ada. Untuk lebih jelasnya proses yang terjadi pada proses tender unit perbekalan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. DFD level 0

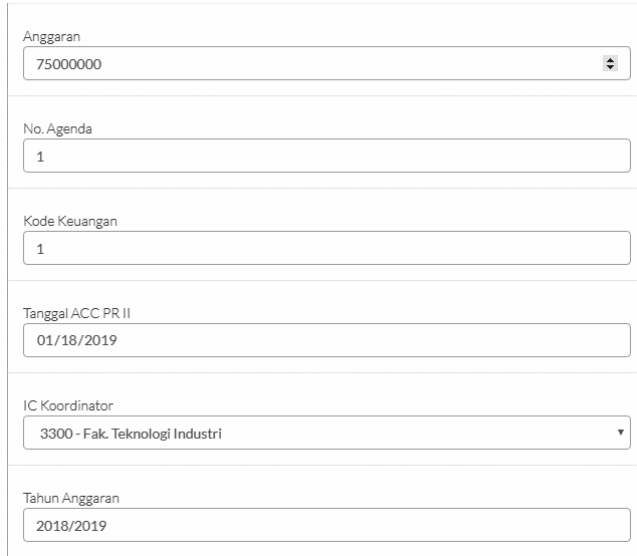
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tambah Permintaan

| Permintaan | |
|------------------|---|
| Tanggal | 11-01-2019 |
| Kode IC | 3340 - Program Studi Teknik Informatika |
| Sub IC | |
| No Surat IC | IC/3340/2018/XI/001 |
| Tanggal Surat IC | 01/08/2019 |
| Kode Kegiatan | 001 |

Gambar 4. Tambah permintaan oleh admin

Admin dapat menambahkan data permintaan yang akan ditenderkan. Pada kasus ini IC 3340 yang merupakan Program Studi Teknik Informatika melakukan permintaan dan ditambahkan oleh admin seperti pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.



Gambar 5. Tambah permintaan oleh admin (lanjutan)



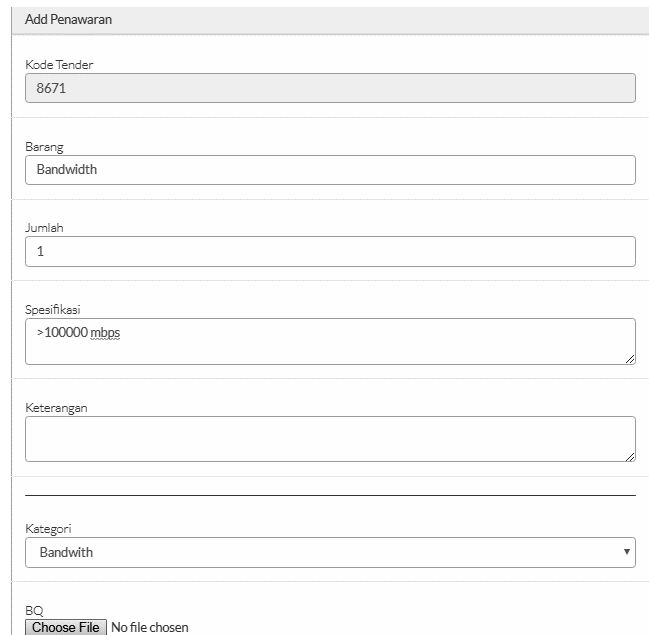
Gambar 6. Tambah permintaan oleh admin (lanjutan)

4.2 Tambah Penawaran

Setelah ada permintaan yang masuk, admin tim pengadaan dapat menambahkan penawaran dengan cara memilih data permintaan yang telah ditambahkan sebelumnya. Setelah memilih permintaan yang akan ditenderkan, admin akan memasukkan data penawaran seperti pada Gambar 7 yang nantinya dapat dilihat oleh tim pengadaan yang lainnya. Admin juga menambahkan *Bill of Quantity* (BQ) yang berisikan data permintaan yang dapat diberikan kepada tim dan rekanan agar mereka dapat melihat rincian dari permintaan tersebut.

4.3 Mulainya Proses Tender

Setelah data penawaran ditambahkan, tim pengadaan dapat melihat penawaran yang masih belum aktif, agar selanjutnya dapat diproses dengan mengaktifkan pengadaan tersebut dengan memasukkan tanggal awal penawaran 3 Desember 2018 dan tanggal akhir penawaran 10 Desember 2018 seperti pada Gambar 8.



Gambar 7. Tambah data pengadaan oleh admin

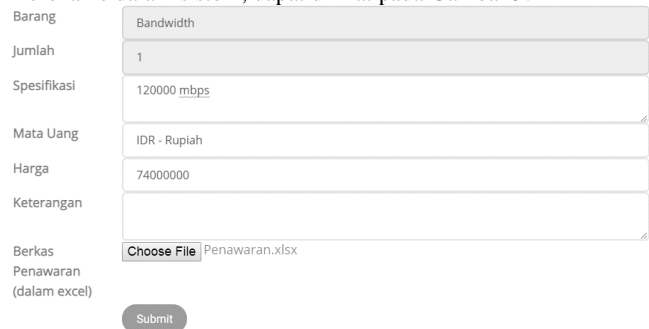


Gambar 8. Mengaktifkan pengadaan

4.4 Penawaran oleh Rekanan

Rekanan yang telah diundang oleh tim pengadaan mendapatkan kode pengadaan pada *e-mail* yang dikirimkan beserta dengan undangan untuk mengikuti tender. Rekanan dapat memasukkan kode pengadaan tersebut untuk mengikuti tender. Jika rekanan menyetujui untuk mengikuti tender maka rekanan harus mengonfirmasi untuk mengikuti tender.

Apabila rekanan memasukkan kode yang sesuai dengan yang dikirimkan oleh tim pengadaan dan belum melewati batas tanggal akhir penawaran, maka rekanan dapat memasukkan penawaran mereka ke dalam sistem, dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tambah penawaran oleh rekanan

4.5 Sistem Pendukung Keputusan

Jika suatu pengadaan sudah melewati batas akhir dari tanggal penawaran, maka aplikasi dapat membantu tim pengadaan dengan sistem pendukung keputusan dengan metode AHP untuk menentukan pemenang dari rekanan-rekanan yang telah mengonfirmasi untuk ikut dalam tender tersebut.

Tim pengadaan akan menentukan kriteria apa saja yang dapat berpengaruh terhadap tender. Dalam kasus ini, kriteria telah ditentukan dengan kriteria pengalaman kerja, manajemen kerja, spesifikasi yang ditawarkan, pengusulan waktu kerja/pengiriman, dan harga, dapat dilihat pada Gambar 10.

| Nomor | Kode Kriteria | Nama Kriteria |
|-------|---------------|--|
| 1 | K01 | Pengalaman Kerja |
| 2 | K02 | Manajemen Kerja (adanya garansi/jaminan) |
| 3 | K03 | Spesifikasi dan Kualitas yang ditawarkan |
| 4 | K04 | Pengusulan waktu pengerjaan / pengiriman |
| 5 | K05 | Harga |

Gambar 10. Kriteria sistem pendukung keputusan

Alternatif yang ditampilkan adalah alternatif dari rekanan yang diundang dan telah mengonfirmasi untuk mengikuti tender yaitu Tjipto Langgeng, Hartono Elektronik, Catalyst dapat dilihat pada Gambar 11.

| Nomor | Kode Alternatif | Nama Alternatif |
|-------|-----------------|--------------------|
| 1 | A1 | Tjipto Langgeng |
| 2 | A2 | Hartono Elektronik |
| 3 | A3 | Catalyst |

Gambar 11. Alternatif sistem pendukung keputusan

Setelah itu, tim pengadaan dapat memasukkan bobot kriteria perbandingan dari kriteria satu dengan kriteria lainnya. Tim pengadaan juga menambahkan bobot kriteria perbandingan dari tiap alternatif yang dikategorikan berdasarkan kriterianya. Setiap kriteria memiliki bobot perbandingan alternatif yang berbeda. Jika tim pengadaan telah merubah bobot kriteria dan juga bobot alternatif, terdapat perhitungan yang dilakukan oleh sistem agar sistem dapat memberikan rekomendasi rekanan untuk tim pengadaan, seperti pada Gambar 12, Gambar 13, Gambar 14, Gambar 15, Gambar 16, dan Gambar 17.

| Matriks Perbandingan Kriteria | | | | | |
|-------------------------------|----------|------|----------|-----|------|
| | K01 | K02 | K03 | K04 | K05 |
| K01 | 1 | 2 | 0.333333 | 3 | 0.25 |
| K02 | 0.5 | 1 | 0.25 | 2 | 0.25 |
| K03 | 3 | 4 | 1 | 5 | 0.5 |
| K04 | 0.333333 | 0.5 | 0.2 | 1 | 0.2 |
| K05 | 4 | 4 | 2 | 5 | 1 |
| Total | 8.833 | 11.5 | 3.783 | 16 | 2.2 |

Gambar 12. Perhitungan sistem pendukung keputusan

| Matriks Bobot Prioritas Kriteria | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | K01 | K02 | K03 | K04 | K05 | Total |
| K01 | 0.113 | 0.174 | 0.088 | 0.188 | 0.114 | 0.135 |
| K02 | 0.057 | 0.087 | 0.066 | 0.125 | 0.114 | 0.09 |
| K03 | 0.34 | 0.348 | 0.264 | 0.313 | 0.227 | 0.298 |
| K04 | 0.038 | 0.043 | 0.053 | 0.063 | 0.091 | 0.058 |
| K05 | 0.453 | 0.348 | 0.529 | 0.313 | 0.455 | 0.42 |

Gambar 13. Perhitungan sistem pendukung keputusan (lanjutan)

| Matriks Perbandingan Alternatif Pengalaman Kerja | | | |
|--|----|------|----------|
| Kode | A1 | A2 | A3 |
| A1 | 1 | 0.25 | 0.333333 |
| A2 | 4 | 1 | 0.333333 |
| A3 | 3 | 3 | 1 |
| Total | 8 | 4.25 | 1.667 |

| Matriks Bobot Prioritas Alternatif Pengalaman Kerja | | | | |
|---|-------|-----------|---------|-------|
| | A1 | A2 | A3 | Total |
| A1 | 0.125 | 0.0588235 | 0.19996 | 0.128 |
| A2 | 0.5 | 0.235294 | 0.19996 | 0.312 |
| A3 | 0.375 | 0.705882 | 0.59988 | 0.56 |

Gambar 14. Perhitungan sistem pendukung keputusan (lanjutan)

| Matriks Bobot Prioritas Alternatif Manajemen Kerja (adanya garansi/jaminan) | | | | |
|---|----------|-----|----------|-------|
| | A1 | A2 | A3 | Total |
| A1 | 0.166667 | 0.2 | 0.142877 | 0.17 |
| A2 | 0.333333 | 0.4 | 0.428633 | 0.387 |
| A3 | 0.5 | 0.4 | 0.428633 | 0.443 |

| Matriks Perbandingan Alternatif Spesifikasi dan Kualitas yang ditawarkan | | | |
|--|-----|----|------|
| Kode | A1 | A2 | A3 |
| A1 | 1 | 2 | 1 |
| A2 | 0.5 | 1 | 0.25 |
| A3 | 1 | 4 | 1 |
| Total | 2.5 | 7 | 2.25 |

Gambar 15. Perhitungan sistem pendukung keputusan (lanjutan)

| Matriks Perbandingan Alternatif Pengusulan waktu pengerjaan / pengiriman | | | |
|--|----------|----|-----|
| Kode | A1 | A2 | A3 |
| A1 | 1 | 3 | 1 |
| A2 | 0.333333 | 1 | 0.5 |
| A3 | 1 | 2 | 1 |
| Total | 2.333 | 6 | 2.5 |

| Matriks Bobot Prioritas Alternatif Pengusulan waktu pengerjaan / pengiriman | | | | |
|---|----------|----------|-----|-------|
| | A1 | A2 | A3 | Total |
| A1 | 0.428633 | 0.5 | 0.4 | 0.443 |
| A2 | 0.142877 | 0.166667 | 0.2 | 0.17 |
| A3 | 0.428633 | 0.333333 | 0.4 | 0.387 |

Gambar 16. Perhitungan sistem pendukung keputusan (lanjutan)

| Matriks Perbandingan Alternatif Harga | | | |
|---------------------------------------|------|----|----------|
| Kode | A1 | A2 | A3 |
| A1 | 1 | 4 | 2 |
| A2 | 0.25 | 1 | 0.333333 |
| A3 | 0.5 | 3 | 1 |
| Total | 1.75 | 8 | 3.333 |

| Matriks Bobot Prioritas Alternatif Harga | | | | |
|--|----------|-------|---------|-------|
| | A1 | A2 | A3 | Total |
| A1 | 0.571429 | 0.5 | 0.60006 | 0.557 |
| A2 | 0.142857 | 0.125 | 0.10001 | 0.123 |
| A3 | 0.285714 | 0.375 | 0.30003 | 0.32 |

Gambar 17. Perhitungan sistem pendukung keputusan (lanjutan)

Setelah semua bobot perbandingan kriteria dan juga alternatif sudah diubah atau dimasukkan maka sistem akan memberikan rekomendasi dengan nilai alternatif yang lebih tinggi akan menjadi rekomendasi yang lebih baik dari sistem, dapat dilihat pada Gambar 18.

Eigen Kriteria x Alternatif

| Alternatif/Kriteria | K01 | K02 | K03 | K04 | K05 | Nilai |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Vektor Eigen | 0.135 | 0.09 | 0.298 | 0.058 | 0.42 | |
| A1 | 0.128 | 0.17 | 0.377 | 0.443 | 0.557 | 0.40456 |
| A2 | 0.312 | 0.387 | 0.151 | 0.17 | 0.123 | 0.183468 |
| A3 | 0.56 | 0.443 | 0.472 | 0.387 | 0.32 | 0.412972 |

Gambar 18. Hasil sistem pendukung keputusan

5. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan pembuatan aplikasi, dapat diambil kesimpulan antara lain:

- Sistem pendukung keputusan tidak dapat sepenuhnya memberikan rekomendasi untuk setiap proses tender yang berjalan dengan maksimal dikarenakan adanya kriteria-kriteria lain yang harus disesuaikan dengan kebutuhan tiap

tender yang setiap kriterianya berbeda setiap kategori tendernya.

- Sistem membantu untuk mengurangi penggunaan kertas dikarenakan berkas-berkas yang sebelumnya dicetak diubah menjadi *file* dan juga dapat dilakukan secara *online*.
- Dengan adanya aplikasi ini membantu untuk mengurangi waktu proses pengadaan tim pengadaan Universitas Kristen Petra dan juga rekanan tim pengadaan dapat melakukan proses tender dari proses sebelum penawaran hingga penawaran selesai.
- Pengguna aplikasi menilai desain *interface aplikasi* 100% sangat baik, kemudahan penggunaan 33,34% baik dan 66,67% sangat baik, aplikasi menjawab kebutuhan 100% sangat baik, kegunaan program 100% sangat baik, keseluruhan aplikasi 100% sangat baik.

6. DAFTAR REFERENSI

- [1] Hansen, S. 2017. Quantity Surveying: Pengantar Manajemen Biaya dan Kontrak Konstruksi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Hardianto, R. dan Muzawi, R. 2016. Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Pemenang Tender Kontraktor Menggunakan Metode AHP (Studi Kasus di Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Agam). *Jurnal Inovtek Polbeng*.
- [3] Nugroho, S.A. 2012. Hukum Persaingan Usaha di Indonesia dalam Teori dan Praktik Serta Penerapan Hukumnya. Jakarta: Kencana.
- [4] Procura. 2018. Pengertian *Aanwijzing* dan Hubungannya dengan *Procurement*. Retrieved from <http://procura.id/blog/category/procurement/pengertian-aanwijzing-dan-hubungannya-dengan-procurement/>
- [5] Sari, F. 2018. Metode dalam Pengambilan Keputusan. Sleman: CV Budi Utama.
- [6] Utama, D.N. 2017. Sistem Penunjang Keputusan: Filosofi, Teori dan Implementasi. Yogyakarta: Garudhawaca.
- [7] Viarani, S.O. dan Zadry, H.R. 2015. Analisis Pemilihan Pemasok dengan Metode Analytical Hierarchy Process di Proyek Indarung VI PT Semen Padang. *Jurnal Teknik Industri*.