

PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JARINGAN KOMPUTER *E-LEARNING* PADA PUSAT KEGIATAN BELAJAR MASYARAKAT (PKBM) DI KOTA SERANG

Vidila Rosalina¹⁾, Saleh Dwiyatno²⁾, Harsiti³⁾

Sistem Komputer Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Serang Raya Kota Serang Banten Indonesia

¹⁾vidila.suhendarsah@gmail.com ²⁾salehdwiyatno@gmail.com ³⁾harsiti@yahoo.com

Abstrak - PKBM (Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat) atau CLC (Community Learning Center) merupakan suatu lembaga yang dibentuk, diselenggarakan/dikelola dan dikembangkan dengan prinsip "dari", "oleh" dan "untuk" masyarakat/komunitas. Filosofi PKBM secara ringkas adalah dari, oleh dan untuk masyarakat. Ini berarti bahwa PKBM adalah suatu institusi yang berbasis masyarakat (Community Based Institution). Permasalahan yang dihadapi oleh PKBM (Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat) adalah kualitas pembelajaran yang rendah karena kompetensi tenaga pendidik (tutor) yang relatif rendah dan kurang memahami pemanfaatan TIK dan e-learning.. Penelitian ini mencoba membuat rancangan infrastruktur jaringan e-learning menggunakan Zachman Framework yang merupakan salah satu metode Enterprise Architecture Planning (EAP) yang banyak digunakan diseluruh dunia dalam perancangan sistem di dalam metode ini perencanaan dilakukan dengan langkah-langkah yang sistematis, mudah dipahami dan dapat dijadikan kontrol untuk pengembangan sistem informasi ke depan. Hasil penelitian ini berupa blue print rancangan infrastruktur jaringan komputer yang dipetakan di dalam bentuk matrik "where" pada kerangka Zachman yang dilihat dari sudut pandang Planner dan Owner. Dengan menggunakan Zachman Framework dapat diperoleh informasi secara detail mengenai bagaimana infrastruktur jaringan komputer dirancang, segala kebutuhan baik data, sumber daya manusia dan infrastruktur yang mendukung berjalannya infrastruktur jaringan komputer.

Kata Kunci: e-learning, Infrastruktur, Jaringan Komputer, PKBM, Zachman Framework

I. PENDAHULUAN

PKBM (Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat) atau CLC (*Community Learning Center*) adalah suatu lembaga yang dibentuk, diselenggarakan /dikelola dan dikembangkan dengan prinsip "dari", "oleh" dan "untuk" masyarakat/komunitas. Filosofi PKBM secara ringkas adalah dari, oleh dan untuk masyarakat. Ini berarti bahwa PKBM adalah suatu institusi yang berbasis masyarakat (*Community Based Institution*) (Cook, Melissa 1996)

Secara internasional umumnya dikenal dengan *Community Learning Center* (CLC). Sedangkan di masing-masing negara di dunia memiliki sebutan atau istilah yang berbeda, seperti di Jepang disebut Kominkan, di Singapura disebut *Community Club* (secara nasional diorganisir oleh *People Association*), di Malaysia dikenal Pusat Kegiatan Masyarakat (secara nasional diorganisir oleh Jabatan Kemajuan Masyarakat (KEMAS) Kementerian Kemajuan Luar Bandar dan Wilayah), di Korea Selatan dikenal *Lifelong Education Center* (secara nasional diorganisir oleh NILE/*National Institute of Lifelong Education*), sedangkan di Thailand tidak ada nama khusus untuk CLC, dimana pembinaannya dilakukan oleh lembaga SISED (*Sirindhorn Institute for Continuing Education and Development*) di bawah ONIE (*Office of Nonformal dan Informal Education*) Thailand Department of Education dan lain-lainnya.

Program-program yang diselenggarakan di PKBM dapat sangat beragam dan dapat juga tak terbatas, namun harus sesuai dengan kondisi, potensi dan kebutuhan masyarakat di mana PKBM itu berada atau dikatakan yang relevan, serta program-program itu harus bermakna dan bermanfaat. Program-program tersebut umumnya antara lain :

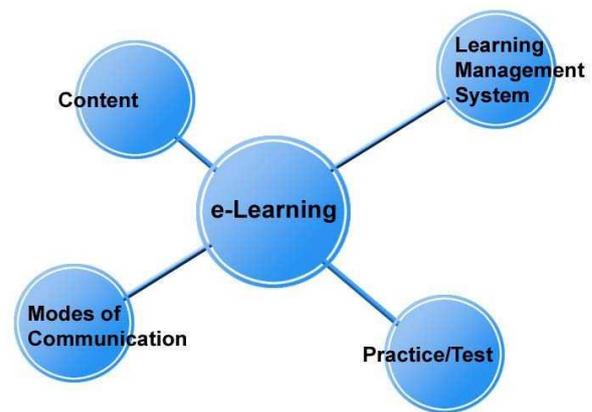
- a. Pendidikan Kesetaraan : Paket A, Paket B dan Paket C.
 - b. Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD)
 - c. Pendidikan Keaksaraan Fungsional/KF (bagi Buta Aksara)
 - d. Taman Bacaan Masyarakat (TBM)
 - e. Pendidikan Keterampilan, Kecakapan Hidup (*life skill*) dan Kursus-kursus.
 - f. Pendidikan Kewarganegaraan, Kerumah-tangga dan Keorantuaan (*parenting*)
 - g. Pendidikan Mental dan Spiritual-Religius / Keagamaan
 - h. Pendidikan Kewirausahaan, Usaha Produktif Masyarakat, Kelompok Belajar Usaha (KBU dan KUBE)
 - i. Pendidikan Seni, Budaya dan Olah Raga
 - j. Pendidikan Lingkungan Hidup, Pelestarian Hutan, Penyuluhan Pertanian, Peternakan dan Perikanan
 - k. Pendidikan Kesehatan Masyarakat.
 - l. Dan lain-lainnya.
- Penjelasan singkat jenis program di atas, sebagai berikut :
- a. Pendidikan Kesetaraan Paket A adalah program pendidikan kesetaraan setingkat SD (Sekolah Dasar). Program ini ditujukan bagi yang ingin mendapatkan pendidikan setingkat SD. Paket B adalah program pendidikan kesetaraan setingkat SMP/SLTP (Sekolah Menengah/Lanjutan Tingkat Pertama). Paket C adalah program pendidikan kesetaraan setingkat SMA/SLTA (Sekolah Menengah/Lanjutan Tingkat Atas).
 - b. Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) ditujukan bagi anak-anak dalam rentang usia 0 - 6 tahun. Program ini dapat terdiri dari berbagai kegiatan seperti Taman

- Kanak-Kanak, Kelompok Bermain, Taman Penitipan Anak dan lain-lainnya.
- c. Keaksaraan Fungsional (KF) adalah pengembangan program pemberantasan buta aksara/huruf. Program ini dilaksanakan selain bertujuan untuk pemberantasan buta huruf/aksara juga diberi pelatihan agar para peserta didik (umumnya telah berusia dewasa) dapat meningkatkan keterampilan yang dimilikinya sehingga kesejahteraan hidupnya dapat lebih ditingkatkan pula.
 - d. Taman Bacaan Masyarakat (TBM) merupakan sarana bagi masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan melalui membaca. TBM adalah semacam perpustakaan yang menyediakan buku-buku bacaan yang bermanfaat dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat.
 - e. Pendidikan Keterampilan (vokasional), Kecakapan Hidup (life skill) dan Kursus-kursus merupakan program yang memberikan keterampilan praktis kepada masyarakat untuk meningkatkan kualitas hidupnya seperti keterampilan pertukangan, permesinan, tata busana, komputer, jasa, dsb.
 - f. Pendidikan Mental dan Spiritual-Religius / Keagamaan sebenarnya program yang sudah sangat biasa atau umum diselenggarakan oleh masyarakat seperti pengajian, Majelis Taklim, Iqro, Taman Pendidikan Al Qur'an, sekolah minggu, pemahaman Alkitab, dan lain sebagainya yang berkaitan peningkatan ke'imanan.
 - g. Pendidikan Kewirausahaan, Usaha Produktif Masyarakat dan Kelompok Belajar Usaha adalah program yang ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui usaha/bisnis masyarakat baik dilakukan secara berkelompok atau bersama-sama. Selain itu juga sebagai sumber pembiayaan bagi keberlangsungan lembaga atau program-program lainnya. Keberhasilan program ini akan makin meningkatkan semangat masyarakat untuk terus belajar dan berkembang atau dijadikan sebagai raga belajar.

II. METODE PENELITIAN

Kehidupan abad ini tidak terlepas dari peran teknologi khususnya teknologi informasi dan komunikasi. Demikian pun yang terjadi dalam dunia pendidikan. Model-model pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi mulai dikembangkan. Salah satunya adalah sistem pembelajaran online (*e-learning*). Pengembangan *e-learning* ternyata tidak hanya dilakukan oleh negara maju, tetapi juga oleh negara-negara berkembang seperti halnya India.

Seperti halnya jurnal yang ditulis oleh Dr. P. Nagarajan dan Dr. G. Wiselin Jiji yang bertujuan untuk menemukan model *e-learning* yang sesuai bagi guru maupun siswa di distrik Tuticorin, negara bagian Tamil Nadu, India. Bagaimana sebenarnya model *e-learning* yang sesuai bagi guru dan siswa? Khususnya di distrik Tuticorin, dimana para guru dan siswa di sana mulai menggemari pembelajaran dengan sistem *online*.



Gambar 1 Konsep *e-learning*

Menjawab pertanyaan tersebut, peneliti mengawali jawaban dengan menyatakan bahwa konsep *e-learning*, tidak terbatas pada pema- haman tentang pembelajaran dengan menggunakan media digital. Tetapi juga mencakup beberapa format dan meto- dologi pembelajaran campuran seperti penggu- naan perangkat lunak, internet, CD-ROM, pembelajaran *online* atau media elektronik interaktif lainnya.

Secara khusus peneliti kemudian mendefinisi-kan *e-learning* sebagai segala bentuk pembelaja- ran yang mendukung penggunaan alat elektronik secara prosedural dalam proses pembe- lajaran, dan bertujuan untuk memberikan informasi pengetahuan dengan dasar pengala- man, praktek dan pengetahuan siswa.

Definisi peneliti sesuai dengan pernyataan Horton (2006: 1) yang mengungkapkan *e-learning* sebagai penggunaan teknologi informasi dan komputer untuk menciptakan pengalaman dalam belajar. Lebih rinci Hartley dalam Wahono (2005) mengemukakan *e-learning* sebagai suatu jenis belajar mengajar yang memungkinkan tersampainya bahan ajar ke siswa dengan menggunakan media internet, intranet atau media jaringan komputer lain.

Apa yang dikemukakan Hartley merupakan gambaran peneliti tentang proses pembelajaran *e-learning*. Yakni mengacu pada pembelajaran berbasis komputer, pembelajaran berbasis web, kelas virtual, jaringan sosial dan kolaborasi digital. Dimana materi pembela- jaran dalam bentuk teks, gambar, animasi, streaming video dan audio dikirim melalui internet, intranet / extranet, audio atau video tape, TV satelit, dan CD-ROM.

Pada dasarnya proses penyelenggaraan *e-learning* memerlukan sistem yang mampu mengelola pembelajaran secara *online*. Sistem tersebut dikenal dengan nama LMS (*Learning Managemen System*). LMS dipilih karena dapat membantu membuat dan menawarkan beberapa *course*, menyediakan kemampuan memperlancar pelajaran dan dapat diintegrasikan dengan LCMS (*Learning Content Management System*) dalam membuat kontennya (Horton & Horton, 2003 : 169).

Menurut Bell (2007, p2), mengatakan *E-Learning* merupakan penawaran yang unik dari segi fleksibilitas dan kontrol. Dalam pengalaman belajar bagi seorang pelajar untuk dapat memilih waktu dan tempat untuk belajar serta dapat mengatur kegiatan pembelajaran mereka.

Menurut Rosen (2009, p2) *E-Learning* memungkinkan suatu perusahaan untuk dapat menyesuaikan kebutuhan pelatihan yang dijalankan untuk tujuan perusahaan dalam memanfaatkan peluang usaha dan fleksibilitas pekerjaan dalam organisasi.

Menurut Clark dan Mayer (2008, p7), *E-Learning* sebagai intruksi yang disampaikan melalui komputer yang dirancang untuk mendukung pembelajaran secara individu atau tujuan dari perusahaan. Dapat disimpulkan *E-Learning* merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang dapat di lakukan oleh siapapun guna membantu dalam meningkatkan pengetahuan penggunanya.

Menurut Rosen (2009, p60), menyatakan ada dua macam model utama penyampaian dalam *E-Learning* yaitu *synchronous* dan *asynchronous*. Dalam penyampaian *synchronous*, siswa dan guru bertemu ditentukan oleh waktu untuk melakukan proses pembelajaran. Dalam penyampaian *asynchronous*, siswa menggunakan bahan materi yang tersedia melalui *website* yang cukup lengkap untuk digunakan setiap waktu. Sehingga memungkinkan siswa untuk mengakses materi sesuai kebutuhan.

Menurut Rosen (2009, p60) *synchronous E-Learning* ini mirip dengan pelatihan kelas tradisional. Biasanya guru dan siswa bersama-sama berada pada sebuah panggilan konferensi, lalu masuk ke halaman website yang sama, atau masuk ke sebuah kelas yang menyediakan fasilitas *online* untuk belajar.

PowerPoint merupakan salah satu fitur yang paling populer untuk kegiatan pembelajaran seperti ini, tetapi untuk alat jenis sesi ini, membutuhkan mekanisme pengiriman yang dapat mengubah menjadi *Web-deliverable* format. Kebanyakan sistem *synchronous* termasuk slide yang digunakan bersama untuk melihat presentasi dari konten atau untuk memungkinkan guru untuk berbagi materi dengan menggunakan komputer dengan para siswa. Guru mengontrol apa yang ditampilkan, sedangkan siswa mendengarkan pembicaraan dan melihat papan tulis atau slide dari komputer. Sehingga dengan demikian guru dapat mengontrol kegiatan siswa untuk menerangkan baik diagram atau pertanyaan atau untuk mengizinkan guru untuk melihat desktop siswa. Komunikasi yang paling sering dilakukan melalui presentasi kelas atau *instant messaging*. Instruktur secara keseluruhan mengendalikan urutan konten.

Menurut Rosen (2009, p60) pelatihan *asynchronous E-Learning* adalah siswa dibimbing. Website berada pada Internet, yang tersedia untuk siswa ketika mereka bebas untuk mengaksesnya selama 24 jam sehari, tujuh hari seminggu. *Website* harus lengkap baik luas dan mendalam sehingga belajar mandiri atau referensi dapat berjalan dengan baik. Oleh karena itu, alat presentasi seperti PowerPoint tidak begitu diperlukan. Tanpa guru, poin dalam materi yang tersedia berfungsi untuk berita dan bertindak sebagai kerangka materi, dan konten hanya berisi garis besar topik yang diperlukan.

Perbandingan *synchronous* dan *asynchronous* menurut Rosen (2009, p61), memiliki keuntungan dan kerugian. *Synchronous E-Learning* dapat memberikan komunikasi dua arah antara guru dan siswa yang sangat penting untuk pelatihan dan evaluasi. Dapat menyesuaikan waktu dan menghemat biaya atas pembelajaran karena waktu dapat

disesuaikan dengan baik. Tetapi, komunikasi yang dilakukan dengan dalam pembelajaran di kelas berbeda dengan *E-Learning* karena tidak dapat melihat ekspresi wajah, gerakan, dan perilaku secara langsung. Sangat efektif bila bahan materi yang sangat banyak dan cepat. Guru dapat menyesuaikan dan membuat perubahan materi yang diajarkan. Sedangkan keuntungan utama dari *asynchronous E-Learning* adalah materi yang disampaikan dapat membuat siswa memahami dan nyaman. Dengan menyesuaikan dengan kecepatan siswa, penyampaian materi disampaikan dengan benar, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. *Asynchronous E-Learning* tidak memerlukan guru yang harus langsung bertatap langsung dalam proses belajar. Namun, pembelajaran dapat menjadi lebih efektif dengan penggunaan waktu dapat dimaksimalkan dan memberikan materi pembelajaran yang lebih menarik serta memberikan informasi yang lebih mendalam. Materi harus cukup luas dan menarik yang membuat siswa memperoleh informasi yang dibutuhkan untuk pembelajaran. Dalam *asynchronous E-Learning*, penulisan harus dipertimbangkan akan pertanyaan yang mungkin timbul dari siswa. Dan menyiapkan jawaban yang memungkinkan menjadi pertanyaan.

Zachman Framework merupakan framework arsitektural yang paling banyak dikenal dan diadaptasi. Para arsitek data enterprise mulai menerima dan menggunakan framework ini sejak pertama kali diperkenalkan oleh John A Zachman di IBM System Journal pada tahun 1987 dan kemudian dikembangkan pada tahun 1992 dengan tujuan untuk menyediakan struktur dasar organisasi yang mendukung akses, integrasi, interpretasi, pengembangan, pengelolaan, dan perubahan perangkat arsitektural dari sistem informasi organisasi (enterprise). (Horton W 2006)

Menurut Melissa A Cook (Cook 1996) John A Machan pada akhir tahun '80-an memperkenalkan sebuah kerangka untuk membantu manajemen dalam melaksanakan dua hal utama. Hal pertama adalah untuk memisahkan antara komponen-komponen utama dalam sistem informasi agar mempermudah manajemen dalam melakukan perencanaan dan pengembangan. Sementara hal kedua adalah bagaimana membangun sebuah perencanaan strategis dari tingkat yang paling global dan konseptual sampai dengan teknis pelaksanaan. Secara prinsip Zachman membagi sistem informasi menjadi tiga komponen besar, yaitu: Data, Proses, dan Teknologi yang pada perkembangannya menjadi enam buah entiti utama. Seorang praktisi bernama John Zachman di akhir tahun '80-an menganalisa hal ini dan memberikan salah satu solusinya yang hingga saat ini masih relevan untuk dipergunakan. Untuk mengenang namanya, kerangka ini dinamakan Kerangka Zachman. Zachman Framework merupakan matrik 6x6 yang merepresentasikan interseksi dari dua skema klasifikasi – arsitektur sistem dua dimensi. Pada dimensi pertama, Zachman menggambarannya sebagai baris yang terdiri dari 6 perspektif yaitu (Depdiknas Direktorat Pendidikan & Tenaga Kependidikan PNF) :

a) *The Planner Perspective (Scope Context)* : Daftar lingkup penjelasan unsur bisnis yang dikenali oleh para ahli strategi sebagai ahli teori.

- b) *The Owner Perspective (Business Concept)* : Model semantik keterhubungan bisnis antara komponen-komponen bisnis yang didefinisikan oleh pimpinan eksekutif sebagai pemilik.
- c) *The Designer Perspective (System Logic)* : Model logika yang lebih rinci yang berisi kebutuhan dan desain batasan sistem yang direpresentasikan oleh para arsitek sebagai desainer.
- d) *The Builder Perspective (Technology Physics)* : Model fisik yang mengoptimalkan desain untuk kebutuhan spesifik dalam batasan teknologi spesifik, orang, biaya dan lingkup waktu yang dispesifikasikan oleh engineer sebagai builder.
- e) *The Implementer Perspective (Component Assemblies)* : Teknologi khusus, tentang bagaimana komponen dirakit dan dioperasikan, dikonfigurasi oleh teknisi sebagai implementator.
- f) *The Participant Perspective (Operation Classes)*: Kejadian-kejadian sistem berfungsi nyata yang digunakan oleh para teknisi sebagai participant.

Framework Zachman diharapkan dapat menyediakan pengertian dari aspek khusus manapun dari sebuah sistem pada sudut pandang apapun dalam pengembangan sistem. Tool ini dapat berguna untuk membuat keputusan mengenai perubahan dan penambahan. *Zachman Framework* mengandung enam baris dan enam kolom menghasilkan 36 sel atau aspek.

Baris-baris pada *Zachman Framework* mencakup:

1. **Scope** : berhubungan dengan sebuah executive summary untuk seorang perencana (bisa berupa stakeholder yang menentukan kebijakan untuk suatu organisasi) yang menginginkan suatu estimasi pada ukuran, biaya dan fungsionalitas dari sebuah organisasi.
2. **Business model** : memperlihatkan entitas dan proses bisnis, dan bagaimana entitas dan proses ini berinteraksi satu dengan yang lain.
3. **System model** : digunakan oleh analis sistem yang harus menentukan elemen-elemen data dan fungsi-fungsi software yang merepresentasikan model bisnis.
4. **Technology model** : Mengenai batasan-batasan tools, technology dan material.
5. **Components** : merepresentasikan individual, modul-modul independen yang dapat dialokasikan kepada kontraktor untuk proses implementasi.
6. **Working system** : menampilkan operasional dari sistem



Gambar 2 Zachman Framework

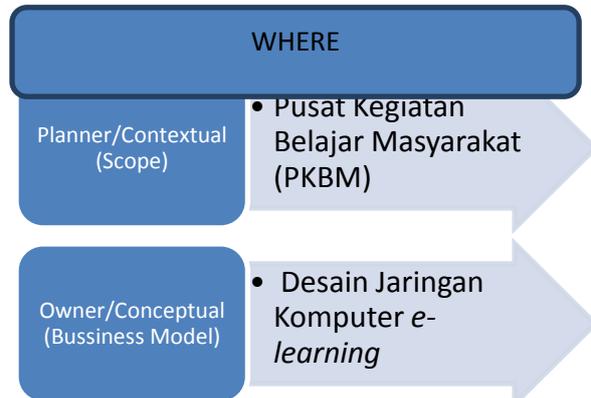
(<http://zachmaninternational.com/index.php/home-article/13>)

Zachman Framework tidak memberikan model dan arsitektur khusus yang dapat digunakan untuk memberikan penjelasan lengkap. Pemakai *Zachman Framework* bebas memilih alat yang akan digunakan untuk menerapkan rancangan yang akan dibuat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk menganalisa perancangan infrastruktur jaringan komputer adalah menggunakan framework Zachman yang akan dijabarkan dalam masing-masing kolom where yaitu penjelasan konfigurasi jaringan yang akan diimplementasi-kan . Pada penelitian ini yang akan dijabarkan hanya dari sudut pandang *Planner* dan *Owner*.

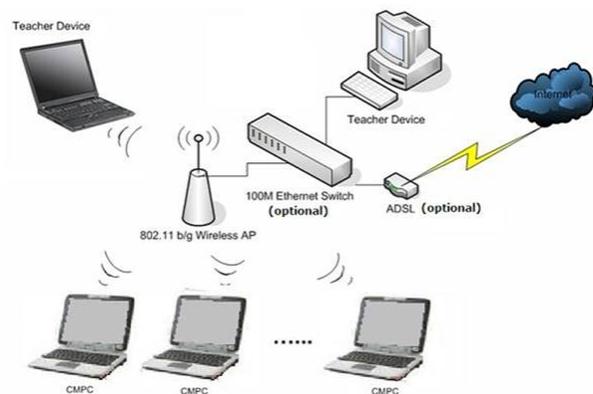
Berdasarkan hasil observasi dan pengumpulan data maka selanjutnya akan dilakukan proses pemetaan masalah ke dalam kerangka Zachman untuk menghasilkan rancangan infrastruktur jaringan komputer yang dibutuhkan. Setelah peta masalah didapatkan maka selanjutnya masalah masalah tersebut akan disusun dalam kerangka matrik Zachman. Setelah matrik Zachman diperoleh maka masing-masing baris dan kolom pada matrik tersebut akan diuraikan satu per satu.



Gambar 3 Matrik Zachman Kolom Where

A. Kolom Where Perspektif Planner

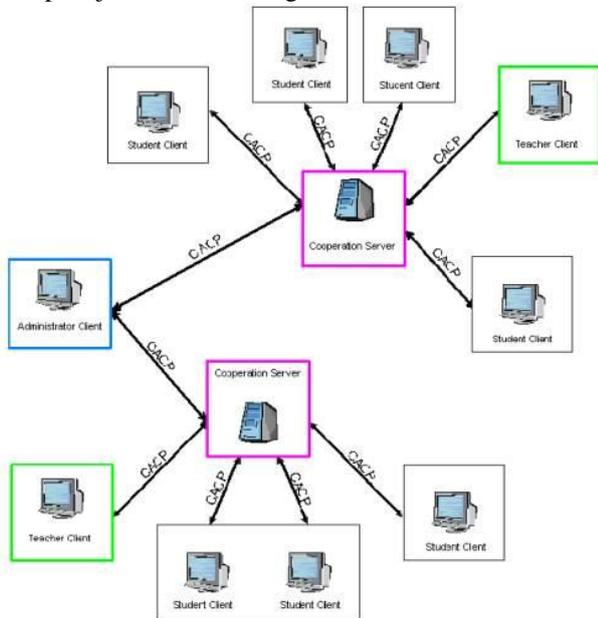
Pada prespektif ini didefinisikan model bisnis fungsional secara global dan berbagai requirement external organisasi. Mendeskripsikan visi, misi, konteks, batas, dan arsitektur sistem. Sering disebut sebagai black box, karena kita dapat melihat input dan output, namun tidak dapat melihat detail pekerjaannya. Baris ini sering disebut baris konteks.



Gambar 4 Rancangan Infrastruktur Jaringan Komputer dalam Prespektif *Planner*

B. Kolom Where dalam Perspektif Owner

Dalam perspektif ini akan dijabarkan kolom-kolom zachman dari sudut pandang pemilik atau orang yang paling bertanggung jawab terhadap organisasi. Dari sudut pandang ini *owner* akan menyampaikan usulan bagaimana sistem tersebut dapat digunakan dalam gambaran yang masih sederhana. *Owner* hanya melihat bagaimana nanti sistem ini akan berjalan, siapa saja orang-orang yang dibutuhkan untuk membangun sistem dan apa tujuan sistem dibangun.



Gambar 4 Rancangan Infrastruktur Jaringan Komputer dalam Prespektif *Owner*

IV. KESIMPULAN

Dari pembahasan yang sudah dipaparkan, maka peneliti dapat menarik kesimpulan, yaitu : Dalam perancangan infrastruktur jaringan komputer *e-learning* pada Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) pada penelitian ini dengan *Zachman Framework* menguraikan dua kolom *where* dan *baris scope* dan *baris business model* yang ada didalam matrik Zachman agar didapat

gambaran sistem secara utuh dari berbagai macam sudut pandang.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cook, Melissa A. (1996), Building Enterprise Information Architectures, Prentice Hall
- [2] Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pendidikan Nonformal. "Konsep dan Strategi Pengembangan Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM)". (Jakarta, 2006), p6.
- [3] Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Pendidik dan Tenaga Kependidikan Pendidikan Nonformal.op.cit.p16-17
- [4] Horton, W. 2006. E-learning by Design. San Fransisco: Pfeiffer.
- [5] Horton, W. & Horton, K. 2003. E-learning tools and technologies. Canada : Wiley Publishing Inc.
- [6] Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 2007. Buku Panduan Sistem Manajemen Konten pada Platform Moodle. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [7] Osvalds, G. (2001). Definition of Enterprise Architecture – Centric Models for The Systems Engineers, TASC Inc.
- [8] Radwan, A., and Majid Aarabi (2011), Study of Implementing Zachman Framework for Modeling Information Systems for Manufacturing Enterprises Aggregate Planning, Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, January 22 – 24, Kuala Lumpur, Malaysia.
- [9] Wahono, R.S. 2003. Pengantar E-learning dan Pengembangannya. (online, www.ilmukomputer.com di akses tanggal 25 September 2013)
- [10] Zachman, J.A., 12 Agustus 2012, John Zachman's Concise Definition of the Enterprise Framework, <http://www.zachman.com/aboutthe-zachman-framework>.
- [11] Zifa, Zachman Framework, <http://www.zifa.com>