

RANCANG BANGUN INTEGRASI *DOMAIN CONTROLLER ACTIVE DIRECTORY* DENGAN TEKNOLOGI *LYNC* DAN *EXCHANGE SERVER* PENUNJANG PENGAJARAN JARAK JAUH KELAS PARALEL

Ahmad Sa'di¹⁾, Ridi Ferdiana²⁾, Warsun Najib³⁾

^{1), 2), 3)} Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada,
Jl Grafika No.2A, Yogyakarta 55281
Email : ahmadsa.mti13@mail.ugm.ac.id¹⁾, ridi@ugm.ac.id²⁾, warsun@ugm.ac.id³⁾

Abstrak

Lahirnya berbagai macam teknologi *e-learning* tak lepas dari kemajuan teknologi dan peran teknologi dalam memenuhi kebutuhan manusia khususnya dibidang pendidikan jarak jauh. *Lync videoconference* digunakan sebagai media pembelajaran jarak jauh dalam sebuah *smart classroom kelas parallel* dan dimanfaatkan untuk diskusi *realtime*. Sistem ini merupakan bagian dari layanan *directory*, terintegrasi dengan layanan *directory* seperti *Lync* dan *Exchange mail server*. *Domain Controller active directory* merupakan pondasi awal dari sebuah terbentuknya sistem. *Active Directory* akan melakukan penerapan kebijakan yang melekat pada tiap *account student* maupun *group kelas*, dan melakukan autentikasi kepada peserta didik ketika akan bergabung di *parallel smart classroom*. *User* yang telah dibuat di *Domain Controller Active Directory* tersebut dimanfaatkan sekaligus untuk penanda kehadiran di *parallel smart classroom* dan *digital learning*. Sehingga tidak diperlukan kembali pembuatan sistem dari awal misal seperti *domain*, *user* dan lain sebagainya dan terintegrasi dengan sistem yang telah berjalan saat ini.

Kata kunci: *Videoconference*, *Kelas Paralel*, *Domain Controller*, *Active Directory*, *Smart classroom*

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi dan kondisi mobilitas aktivitas manusia melahirkan berbagai macam bentuk teknologi *e-learning* [1]. Pendidikan jarak jauh baik dengan model *hybrid learning*, *blended learning* maupun *full online learning*, mempunyai tujuan memberikan kemudahan belajar bagi siswa dan sebagai alternatif seorang pengajar dalam menyampaikan materi kepada siswanya [2], [3]. Melalui *e-learning*, materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, disamping itu materi dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar termasuk multimedia dengan cepat, mudah diperbaharui oleh pengajar [4]. Kondisi tersebut menguntungkan bagi tenaga pendidik, baik di area lembaga pendidikan maupun perusahaan yang memerlukan peningkatan *skill* kepada karyawannya [5]. Pendidikan tersebut jika menghadirkan banyak orang tentu membutuhkan ruang yang cukup luas agar dapat menampung peserta. Ataupun bisa

dilaksanakan secara terjadwal bergiliran tapi hal tersebut tentu membutuhkan waktu yang lebih dan akan berdampak pula dengan banyaknya pengeluaran.

Jika *traditional learning* hanya bisa dilakukan dalam satu ruangan dengan jumlah siswa terbatas, *e-learning* pada *parallel smart classroom* dapat dilakukan dengan konsep *one to many* baik *local conference* maupun *mobile conference* artinya satu pengajar dapat mengajar lebih dari satu kelas dalam waktu yang bersamaan. *Conference* dapat juga dilakukan secara *head to head* antara pengajar dan siswanya tanpa terhambat dengan jarak dan waktu. Hal ini tentu meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas belajar [6].

Di MSV Pictures penempatan karyawan yang terbagi di tiga gedung, sebelas ruang, MSV Pictures mempunyai agenda pendidikan *fastrack*, *sharing and session* dan *realtime discuss* antar departemen.

Dalam hal ini teknologi *Lync* digunakan untuk komunikasi *realtime* yang memungkinkan pengguna (pendidik dan peserta didik) dapat melakukan *audio/videoconference*, *meeting*, presentasi, hingga *presence* di *smart classroom*. Teknologi *Lync* merupakan bagian dari sistem yang saling terintegrasi dengan *Domain Controller Active Directory* dan *Exchange Server*, dimana *Domain Controller Active Directory* sebagai pondasi awal terbentuknya sebuah sistem *conference* [7].

Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan *user-user* karyawan yang telah dibuat di *Active Directory users and computers*, fungsi awal dari *user* tersebut adalah sebagai *user* otentikasi terhadap *resource* yang ada di *storage server*, jaringan komputer. *User* tersebut dapat difungsikan sebagai *user login* tanda kehadiran peserta didik ketika bergabung di di *parallel smart classroom* dengan mensinergikan teknologi *Lync* dan *Exchange Server*.

Penelitian sebelumnya "Design And Development Of Collaborative Educational Network global Virtual Institution Using Grid, Federated Identity Management And Virtual Meeting Techonologies" yang ditulis oleh Satyanarayana N.,dkk., Hyderabad, India [8]. Penelitian tersebut membahas pendidikan *collaborative education network* menggunakan kolaboratif aplikasi ruang kelas dan beberapa teknologi seperti komputasi *grid*, *web single sign-on*, software berbasis *video / audio*

conferencing [8]. Penelitiannya tidak menggunakan teknologi *Domain Controller Active Directory* dan *service directory*.

Publikasi yang berjudul “*An Analysis of User Requirements for Smart classroom/Collaboration Software*” penelitian membahas teknologi pendukung *smart classroom* menggunakan AnyMeeting, Team Viewer dan Wigio [9] Penelitiannya tidak pula menggunakan layanan servis *Active Directory*.

Penelitian yang dilakukan oleh Katarina Milanovic, dkk., berjudul “*Videoconferencing in the Complex e-learning Scenario*” melakukan penerapan *videoconference* dimanfaatkan untuk proses *e-learning* yang komplek meliputi bagaimana melakukan tatap muka secara *online* dan memanfaatkan *learning management system* (LMS) [7]. *Conference* menggunakan Lync 2010. Hasil penelitian 92 % mengatakan bahwa *videoconference* sangat penting untuk mendukung pembelajaran jarak jauh [7]. Penelitian ini tidak menyertakan bagaimana proses integrasinya dalam sistem tersebut agar layanan *directory* dapat berjalan dengan baik.

Dari penelitian yang telah dilakukan tersebut diperoleh sebuah kesamaan bahwa *videoconference* sangat mendukung pada proses pendidikan dan komunikasi *realtime* jarak jauh. Pembedanya yaitu penelitian yang penulis lakukan adalah bagaimana menganalisa proses integrasi sistem *Domain Controller Active Directory* lan layanan-layanan *directory*.

Parallel classroom

Parallel classroom dengan konsep *traditional learning* adalah *instructor-led* yang kita kenal sebagai model pembelajaran konvensional di dalam kelas yang dipimpin oleh seorang guru atau instruktur. Model ini kemudian berkembang menjadi *instructor-guided* yang dikenal pula sebagai *live classroom instruction* yang dicirikan oleh tatap muka (*face-to-face*), pelajaran disampaikan pada waktu dan tempat yang sama [10].

Smart classroom

Smart classroom merupakan kelas yang mempunyai dukungan teknologi, ditempatkan di ruang kelas yang mendorong kegiatan belajar mengajar dengan mengintegrasikan teknologi pembelajaran seperti komputer, perangkat lunak kusus, teknologi respon *audien*, pengeras suara, jaringan, dan dan ketersediaan audio dan visual [11].

Domain Controller Active Directory

Domain Controller Active Directory (DCAD) adalah sebuah server yang merespon permintaan otentikasi keamanan dalam sebuah domain Windows Server yang bertanggung jawab untuk memungkinkan akses ke resource domain Windows [9]. Melayani servis direktori pada windows server. *Active Directory* meliputi direktori yang menyimpan informasi tentang sumber daya jaringan, serta semua layanan yang membuat informasi yang tersedia dan berguna [12].

Domain Controller Active Directory pada penelitian ini difungsikan sebagai [13];

1. Presensi kehadiran peserta didik.
2. Mengotentikasi peserta didik dalam menggunakan komputer kantor.
3. Menyimpan informasi *account* peserta didik.
4. Menegakan kebijakan keamanan berupa
 1. Mengelola aturan,
 2. Hak akses data riset,
 3. Beserta hal-hal yang berkaitan dengan *security* dari pengguna (*user*) ataupun komputer.

Lync

Lync merupakan sebuah fitur komunikasi *realtime* yang memungkinkan *instant online messaging, Audio/Videoconference, Online Presentation, whiteboard*, hingga *Online Presence*. Lync memiliki beberapa fasilitas yang mendukung untuk dilakukannya *Online Presentation/Meeting* jika dalam dunia pendidikan bisa diaplikasikan pada konsep *Smart classroom* [14], [15].

Penelitian agar mendapatkan solusi yang tepat, perlu diadakan analisis masalah dari sistem yang berjalan saat ini dan keinginan sistem yang diharapkan.

Beberapa dari masalah-masalah tersebut :

1. Memanfaatkan *user* yang telah terbentuk di *user and computer Domain Controller Active Directory* menjadi sistem yang terintegrasi yang mendukung *smart classroom*
2. Mobilitas yang tinggi dan gedung area kerja yang terpisah belum ada dukungan sistem *smart classroom* dan *videoconference* untuk memudahkan instruktur mengajar atau *conference* untuk mempermudah tatap muka digital antar departemen.

2. Pembahasan

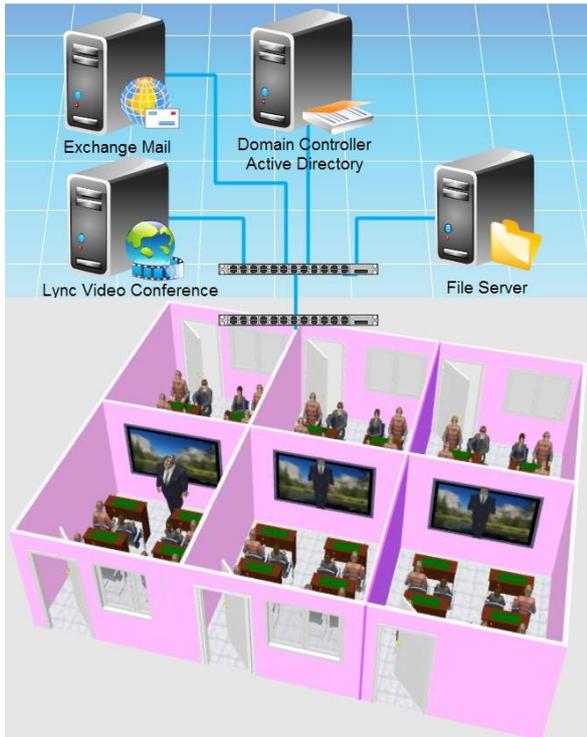
Perancangan Network dan Parallel Smartclassroom

Perancangan jaringan komputer yang mengintegrasikan *Domain Controller Active Directory*, Lync dan Exchange dilakukan dalam satu network dengan *ip address* masing-masing dapat dilihat di tabel 1:

Tabel 1. IP address server

SERVICE	IP ADDRESS	NETMASK	GATEWAY
Domain Controller Active Directory	10.1.1.253	255.255.255.0	10.1.1.254
Lync Video Conference	10.1.1.252	255.255.255.0	10.1.1.254
Exchange Mail Server	10.1.1.251	255.255.255.0	10.1.1.254

Pada tabel 1 memperlihatkan bahwa sistem *Domain Controller Active Directory* dibuat dalam satu *subnetmask /24* (satu jaringan) dengan sistem Lync *video conference* dan sistem *mail Exchange server*, tidak membutuhkan routing apapun untuk jaringan lokalnya.



Gambar 1. Desain Network dan smart parallel classroom

Dari gambar 1 ada dua informasi, pertama : memperlihatkan bahwa kegiatan belajar-mengajar dilakukan dengan konsep tradisional *classroom*, belajar dilakukan didalam kelas yang membedakan yaitu satu pengajar hadir di satu kelas dan kelas yang lain melihat

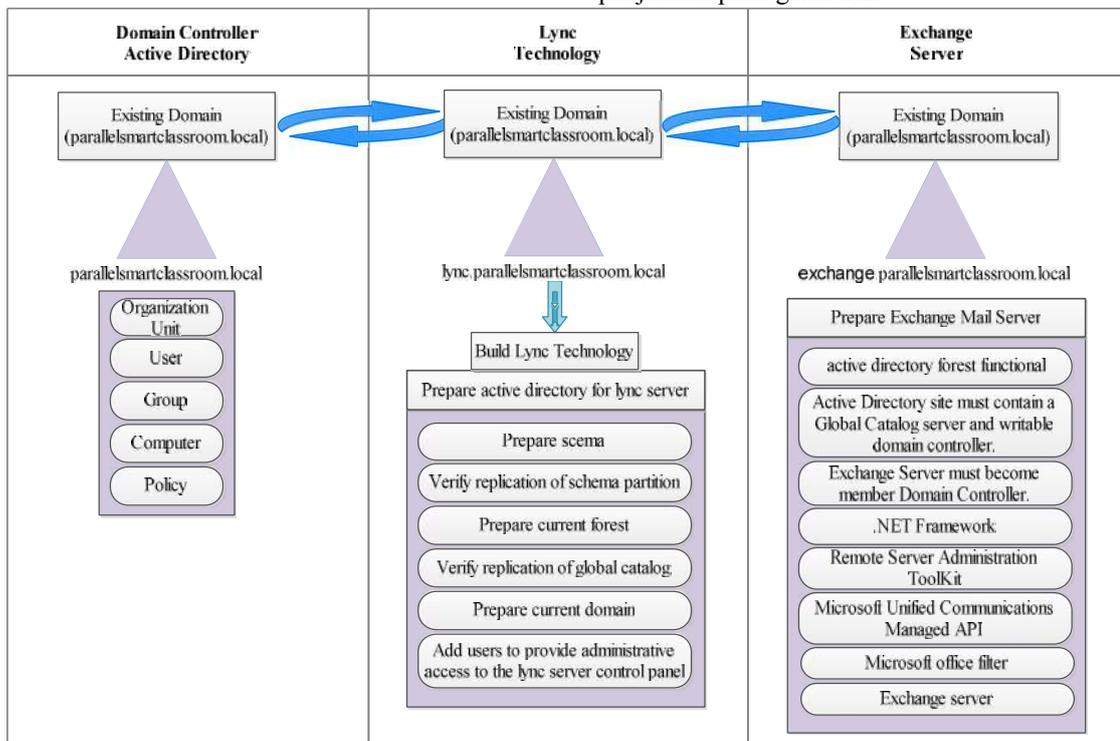
viewer proyektor mendengarkan penjelasan dari dosen dan untuk mengidentifikasi siapa yang aktif di kelas yang tidak bertatap muka langsung dengan dosen dapat dilakukan dengan *instant messaging*.

Informasi kedua dari gambar 1 yaitu sistem dibuat saling terintegrasi satu sama lain yaitu sistem *Domain Controller Active Directory*, File server, Teknologi Lync, dan Exchange mail server. Ketika *user* yang telah dibuat di domain control *Active Directory* yaitu di *Active Directory user* and computer akan dapat digunakan *user* identitas ketika *user* bergabung ke *parallel smart classroom*. Mengakses *link join* dapat dibagikan pula melalui *email* sesuai dengan kelas atau *group* masing-masing. File-file riset atau data-data riset yang tersimpan di storage server dapat diakses sesuai dengan kebijakan di *group* tersebut, dan melekat di setiap *user*. Otoritas *user* ketika akses data terjaga dan diketahui *track record* yang telah dilakukan oleh *user*.

Sistem tersebut dalam satu network dapat digunakan pada lokal area network maupun *mobile network* pada saat *videoconference*, presentasi dan demo hasil riset. Instruktur dengan kesibukan jam kerjanya dapat melakukan proses pembelajaran dengan jarak jauh dan dapat memantau perkembangan riset yang dilakukan oleh masing-masing *group*.

Mekanisme Integrasi Sistem Integrasi Active Directory dengan Lync

Jaringan komputer yang telah terbentuk dan saling terkoneksi satu sama lain yaitu *Domain Controller Active Directory*, *Lync videoconference* dan Exchange mail server maka proses integrasi sistem dan sinkronisasi informasi dapat dilakukan, dengan mekanisme dan penjelasan pada gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme integrasi sistem

Di gambar 2, *Domain Controller Active Directory* digunakan sebagai pondasi awal dalam mengintegrasikan teknologi *conference* dan Exchange Server. Hal ini mempunyai manfaat berupa sistem *Domain Controller Active Directory* menjadi high availability karena sistemnya saling tersedia ketika server utama downtime dapat dihandle oleh server domain hasil replikasi.

Teknologi Lync sebelum mengaplikasikan Lync conference, terlebih dahulu harus menjadi member dari *Domain Controller* (*parallelsmartclassroom.local*) dan melakukan replikasi *Domain Controller* agar semua informasi-informasi yang telah terbentuk di *Domain Controller* utama dapat disimpan. Setelah semua informasi tersimpan di server Lync, maka proses instalasi Lync dapat dilakukan. Server Lync tidak perlu menjadi *Domain Controller* fungsi server ini hanya melakukan enable *user-user* yang telah terbentuk di *Active Directory users and computers*.

Exchange Server agar semua informasi yang tersimpan di domain utama dapat diterima ketika ada perubahan yang harus dilakukan adalah dengan menjadi *member* dari server domain utama yaitu domain *parallelsmartclassroom.local*. setelah menjadi *member* domain maka dapat melanjutkan proses instalasi Exchange Server beserta aplikasi idependesinya.

Ketiga server dapat terintegrasi, maka setiap informasi yang berada di *Domain Controller Active Directory* utama akan diumumkan dan di *update* ke server domain replikasi (domain untuk server Lync dan Exchange), berupa *user*, *organization unit*, *policy* dan lain sebagainya. Apapun yang telah di *update* baik di domain utama, server Lync maupun Exchange Server akan ter *update* di setiap server domain tersebut, hal ini hasil dari integrasi sistem masing-masing domain.

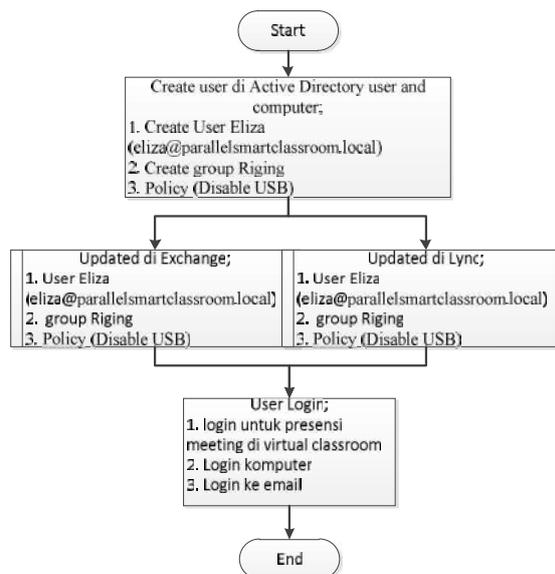
Pembuatan jadwal kegiatan Belajar Mengajar

Pengaturan jadwal pengajar harus diserentakan dalam satu hari. Artinya jika pengajar “A” mengajarkan materi “animasi” di tiga kelas di hari senin, selasa, rabu dalam seminggu, maka penjadwalannya dapat diatur menjadi satu hari dihari senin atau selasa saja dan dilaksanakan secara serentak. Setiap kelas dapat ditunjuk satu orang yang bertindak sebagai operator untuk membuka kelas yang telah dibuat oleh pengajar atau pengajar dapat memerintahkan tiap perwakilan kelas harus ikut online menggunakan Lync dan pengajar dapat melakukan pemanggilan *video conference* kepada siswa tersebut.

Hasil Integrasi, Sistem Auto Update Informasi

Terjadi *update* informasi antar server *Active Directory*, Lync, Exchange dan file server. Proses tersebut adanya *update transaction*, sehingga menghasilkan penambahan nilai pada *update sequence number* (USN) ditiap server. Tiap satu USN merepresentasikan perubahan atribut objek. Pada gambar 3 yang terjadi ketika admintrator membuat *user*, *group*, *policy* yang dilakukan di *Domain Controller Active Directory* (*Active Directory user and computer*) maka informasi akan di *update* oleh Lync dan Exchange, hal ini juga terjadi jika admintrator membuat

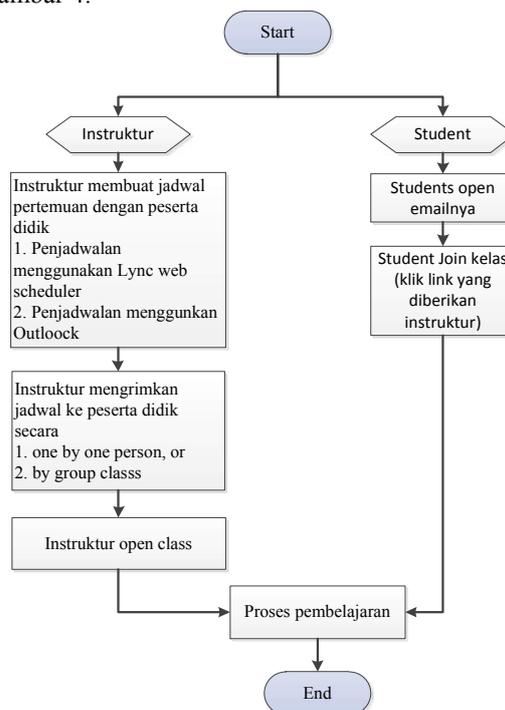
user di Lync maka informasi akan di *update* di *Domain Controller Active Directory* dan Exchange mail server.



Gambar 3. Hasil integrasi sistem

Membuat Smart classroom dan Bergabung di Parallel Smart classroom

Hasil integrasi sistem, *user* yang telah dibuat di *Active Directory users and computers* dapat digunakan di sistem Lync conference untuk sebuah *smart classroom*, dengan cara melakukan *enable user-user* yang telah ada. Hal ini tidak perlu membuat *user* satu persatu di sistem Lync. *User* yang bertindak sebagai instruktur/guru dapat melakukan *open classroom* bisa secara antar personal maupun secara *group*. Proses pembuatan kelas dan siswa bergabung dikelas parallel smart classroom dapat dilihat di gambar 4.



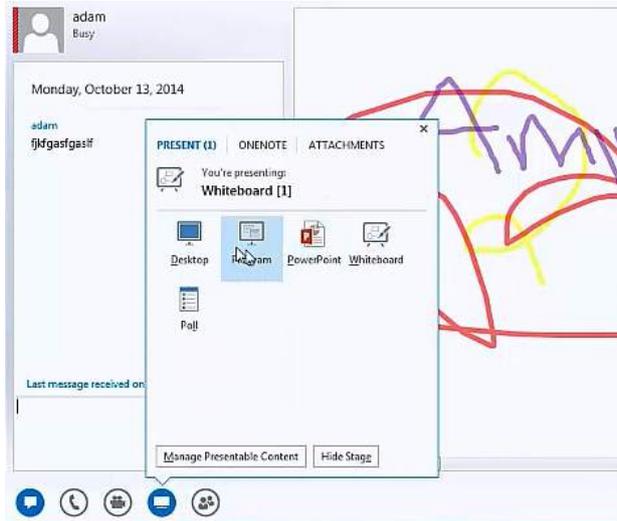
Gambar 4. Rule Memulai parallel smart classroom

Pada gambar 5, Karyawan MSV Pictures dapat melakukan aktivitas *sharing session*, melakukan pembelajaran *fastrack* di tiap-tiap departemen dan melakukan diskusi antar personal atau departemen melalui komputer kerja mereka. Lync memberikan kemudahan dalam berkomunikasi dengan sesama tidak perlu melakukan mondar-mandir antar gedung atau ruangan.



Gambar 5. Videoconference dan presentasi materi

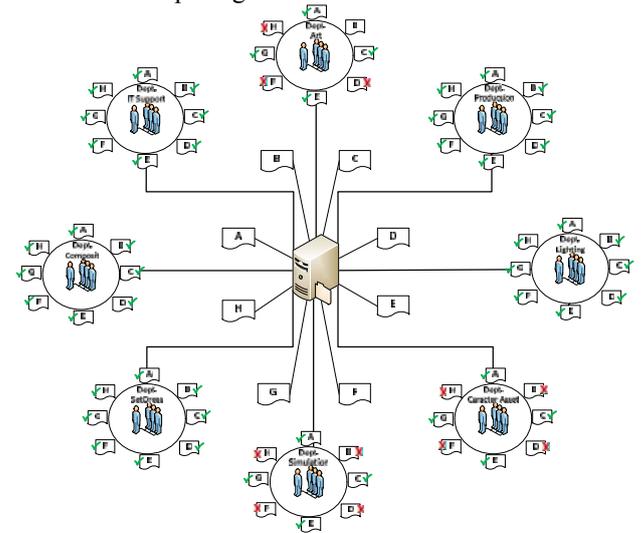
Fitur yang dimiliki Lync dapat menunjang kegiatan pembelajaran dan menunjang komunikasi antar departemen di MSV Pictures seperti *chatting* yang digunakan diskusi baik antar personal maupun *group* departemen, *telfon*, *videoconference* maupun *demo program*, poling bahkan digunakan presentasi dan *whiteboard* untuk sekedar coret-mencoret antara pengajar dan peserta didik di *parallel smart classroom*. Dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Berbagai fitur Lync penunjang pembelajaran

Aset data riset yang tersimpan di *file server* hasil percobaan oleh time riset animasi MSV, dimanajemen dengan baik menggunakan *policy management* diterapkan kepada *user* yang dibuat di *Active Directory users and computers*. Penerapan kebijakan yang diberikan kepada *user* akan melakukan *update* transaksi sehingga ada

penambahan *update sequence number* pada server tersebut. Lihat pada gambar 7.



Gambar 7. Update informasi kebijakan user di file server

Di gambar 7, menginformasikan bahwa data yang tersimpan harus *availability* untuk mendukung keamanan informasi, artinya di tiap departemen atau orang dalam satu departemenpun mempunyai wewenang yang berbeda dalam menggunakan data.

3. Kesimpulan

Penerapan *parallel smart classroom* memberikan keuntungan bagi dosen dan penyelenggara pendidikan karena banyak kelas dapat dilaksanakan secara serentak.

Kegiatan belajar mengajar dapat dilaksanakan dengan model pengajaran jauh (*one to many*) memungkinkan satu pengajar dapat mengajar lebih dari satu kelas pada waktu yang bersamaan.

Integrasi *Domain Controller Active Directory* dengan Lync server dan Exchange mail dapat terjadi jika Lync server dan Exchange Server menjadi member dari *Domain Controller Active Directory* dan melakukan replikasi domain.

Informasi yang telah diupdate di masing-masing server baik di server *Domain Controller* atau Lync server atau Exchange Server akan terupdate pula di server yang lain.

Kegiatan belajar mengajar dengan konsep *smart classroom* dapat berjalan dengan memanfaatkan sistem yang telah terintegrasi. *Domain Controller Active Directory* sebagai tempat membuat *user* peserta didik, *group* kelas dan kebijakan pada *user* maupun *group* kelas. Lync server sebagai media untuk penjadwalan pertemuan *parallel smart classroom*, *video conference*, presentasi file, *demo program*, *virtual whiteboard*, poling dan *instant messaging*. Exchange Server sebagai media *email* pengiriman link dan bergabung ke *parallel smart classroom*.

Daftar Pustaka

- [1] M. Simonson, S. Smaldino, M. Albright, and S. Zvacek, "Teaching and learning at a distance," *Columb. Pearson Educ.*, 2003.
- [2] A. Littlejohn and C. Pegler, *Preparing for blended e-learning*. Routledge, 2014.
- [3] P.-S. D. Chen, A. D. Lambert, and K. R. Guidry, "Engaging online learners: The impact of Web-based learning technology on college student engagement," *Comput. Educ.*, vol. 54, no. 4, pp. 1222–1232, 2010.
- [4] M. Wang and J. W. Ng, "Intelligent Mobile Cloud Education: Smart Anytime-Anywhere Learning for the Next Generation Campus Environment," in *Intelligent Environments (IE), 2012 8th International Conference on*, 2012, pp. 149–156.
- [5] E. Brynjolfsson and A. McAfee, "Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy," 2011.
- [6] G. Salmon, *E-moderating: The key to teaching and learning online*. Psychology Press, 2004.
- [7] K. Milanovic, M. Milosavljevic, D. Vuckovic, and D. Jankovic, "Videoconferencing in the Complex e-learning Scenario," in *Telecommunications Forum (TeleFOR), 2011 19th*, 2011, pp. 1482–1485.
- [8] N. Satyanarayana, A. K. Singh, N. S. Gupta, D. K. Jain, and V. Tejaswi, "Design and development of collaborative educational network—Global virtual institution using grid, federated identity management and virtual meeting technologies," in *Technology Enhanced Education (ICTEE), 2012 IEEE International Conference on*, 2012, pp. 1–7.
- [9] J. Tan, "An Analysis of User Requirements for Virtual Classroom/Collaboration Software," *Int. J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 9, no. 2, pp. 12–22, 2013.
- [10] Harsono, "Strategi Belajar." <http://luk.staff.ugm.ac.id/mmp/Harsono/>, 2002.
- [11] "Smart classrooms," *Smart classrooms*, 29-Nov-2014. [Online]. Available: <http://www.it.northwestern.edu/education/classrooms/>.
- [12] W. Stanek, *Active Directory Administration: The Personal Trainer for Windows Server 2008 and Windows Server 2008 R2*. RP Books & Audio, 2014.
- [13] J. Kadlec, D. Jaros, and R. Kuchta, "Implementation of an Advanced Authentication Method within Microsoft Active Directory Network Services," in *Wireless and Mobile Communications (ICWMC), 2010 6th International Conference on*, 2010, pp. 453–456.
- [14] "Lync online sebagai media pendukung pendidikan jarak jauh.pdf." Divisi Partners in Learning, Microsoft Innovation Center Yogyakarta, 24-Dec-2013.
- [15] A. Skendzic and B. Kovacic, "Microsoft Office 365-cloud in business environment," in *MIPRO, 2012 Proceedings of the 35th International Convention*, 2012, pp. 1434–1439.

Biodata Penulis

Ahmad Sa'di, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2013. Saat ini sedang menempuh pendidikan Pascasarjana S2 Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada, Staff di PT. MSV Pictures Yogyakarta sebagai Administrator Jaringan Komputer.

Ridi Ferdiana, Dosen dan Peneliti Universitas Gadjah Mada. Memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) dan Magister Teknik (M.T) di Universitas Gadjah Mada . memperoleh gelar Doktor (Dr) di Program Doktorat Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Universitas Gadjah Mada dalam rekayasa perangkat lunak

(*Application Lifecycle Management*), fokus pada Metodologi *Agile Global*, pada tahun 2011. Adapun sertifikat Microsoft yang dimiliki; MCTS, MCPD, MCITP, MTA, MOS dan MCT. Aktif menulis di <http://ridilabs.net>.

Warsun Najib, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Teknik Elektro Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, lulus tahun 1997. Kursus bahasa Norwegia di Høgskolen I Volda, Norway, tahun 2000-2001. Memperoleh gelar *Master of Science* (M.Sc) di Teknologi Informasi dan Komunikasi Agder University College, Norway, tahun 2001-2003. Cork Institute of Technology, Irlandia, Program PhD: Kerangka Teknologi Lokalisasi Indoor, tahun 2007 s.d sekarang. Saat ini menjadi dosen di Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JTETI) UGM Yogyakarta.