

BAB II

CSCW DAN TEKNOLOGI GROUPWARE

2.1. Definisi CSCW and Groupware

Computer-supported cooperative work (CSCW) adalah sistem berbasis komputer yang mengkoordinasikan aktivitas yang dilakukan oleh suatu grup yang berkolaborasi. CSCW tidak bergantung pada satu teknologi, dan teknologi bukanlah faktor utama yang menentukan disiplin ini. Selain itu CSCW bersifat sosial dependen, yang melibatkan pada bagaimana cara manusia berinteraksi dan kolaborasi dengan yang lain dan berusaha mengembangkan cara-cara untuk mengembangkan teknologi guna membantu proses komunikasi [11]. CSCW juga merupakan bidang antar disiplin dari ilmu komputer, sosiologi, manajemen, psikologi dan komunikasi.

Groupware adalah bentuk umum suatu alat bantu khususnya komputer yang di rancang untuk penggunaan grup kerja kolaboratif (*collaborative work groups*), dimana grup adalah tim kecil berorientasi proyek yang memiliki tugas penting dengan deadline yang sempit. *Groupware* juga mencakup *software, hardware, services* dan atau mendukung *group process* [4]. *Groupware* adalah aplikasi untuk mendukung kolaborasi beberapa *user* yang terdiri dari *group oriented product* yang di buat untuk membantu kerja grup. Tipe produk yang digunakan sangat berbeda dari aplikasi *single user* yang membatasi *user* untuk melakukan tugas (*task*) independen [11].

Bentuk implementasi ini dapat di lakukan secara sinkron (*synchronous*) maupun asinkron (*asynchronous*), terlebih jika *user* terdistribusi pada lokasi yang berbeda-beda. Dengan demikian dengan menggunakan CSCW dan teknologi *groupware* guna mendukung *Cooperative learning* dan *working*, diharapkan tujuan pengkajian ini dapat di capai.

2.2. Tool dan Metode pada CSCW dan Teknologi Groupware

CSCW berkaitan dengan pengkajian dan teori terhadap bagaimana manusia bekerja secara bersama dan bagaimana *groupware* berdampak pada perilaku grup. CSCW memotivasi dan memvalidasi perancangan *groupware* dalam membangun sebuah *groupware* aplikasi. *Groupware* aplikasi tidak dimaksudkan untuk merubah

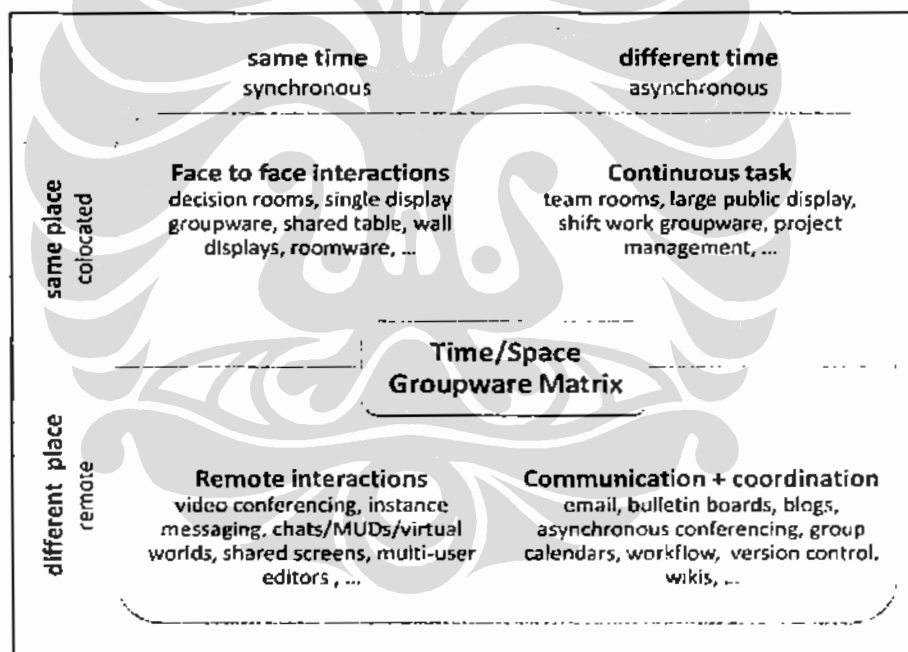
manusia secara interaktif, namun *groupware* adalah suatu ekstensi atau pengembangan *tool* untuk proses kolaboratif.

2.2.1. Tool dan Metode CSCW

Research CSCW antar disiplin terdiri dari metode dan *tool* yang memungkinkan grup-grup atau grup terdistribusi seperti *Cooperative learning* dan *working* yang di implementasikan dalam bentuk teknologi *groupware* melakukan kerja bersama secara simultan atau tidak simultan.

Pada Tabel 2.1. di bawah menunjukkan *tool* dan metode CSCW seperti *email*, *shared whiteboards*, *meeting schedulers*, *video conferencing*, dan *shared electronic media*, yang menyediakan *tool* untuk grup melakukan komunikasi, kerjasama dan kolaborasi dalam bekerja.

Tabel 2.1. Matrik *Tool* CSCW [2]



2.2.2. Groupware

Groupware dapat di klasifikasikan menjadi beberapa bentuk, yaitu

- Bentuk di mana dan kapan *user* menyelenggarakan *cooperative work*
- Bentuk dari fungsi sistemnya contoh *collaborative design*, *group authoring*, *meeting support* dan lain-lain.

- Bentuk struktural yang mendukung fungsi *software*
 - *computer-mediated communication*, yang mendukung komunikasi langsung antara *user/partisipan*.
 - *meeting* dan *decision support systems*, yang menangkap pengertian yang sama
 - *shared applications* dan *artefacts*, yang mendukung interaksi *user* terhadap *shared work object /the artefacts of work* [2].

2.2.2.1. Groupware Asinkron

Groupware asinkron mendukung komunikasi dan *problem solving* antar grup yang terdiri dari individu-individu yang berkontribusi pada waktu dan tempat yang berbeda [8]. Tabel 2.2 di bawah menunjukkan *groupware* asinkron.

Tabel 2.2. Groupware Asinkron [8]

Computer Conferencing	Mengorganisir akses sesuai topik (conferencing systems) atau time (bulletin boards)
Agents	Sistem intelligent messaging dimana task didelegasikan ke autonomous software entities (agents)
Workflow	Memungkinkan message digunakan untuk menentukan embody dan mengatur workflow pada suatu organisation
Electronic Mail	Mengorganisir akses menggunakan nama seorang penerima dan atau multiple penerima (broadcast email, mailing list)
Structured Message	Menyediakan ke pengguna suatu metode untuk organising, classifying, filtering dan managing messages
Cooperative hypertext dan Organizational Memory	Integrate hypertext, groupware dan rhetorical method

2.2.2.2. Groupware Sinkron

Groupware ini membantu suatu grup yang terdiri dari individu-individu dalam melakukan kerja bersama pada waktu yang bersamaan. *Groupware* sinkron ini dapat di lihat pada Tabel 2.3 di bawah.

Tabel 2.3. Groupware Sinkron [8]

Desktop Conferencing System	Aplikasi berbasis workstation untuk collaborative work sejumlah desktop. Mencakup screen sharing dengan pusat utamanya yaitu What You See Is What I See (WYSIWIS)
Electronic Meeting dan Decision Room	Seperti group decision support system yang secara fisik dalam ruangan terdiri dari workstation. Mengizinkan anonymous contribution dan voting.
System Infrastructur	Untuk mendukung dan mengimplementasikan desktop conferencing pada workstation
Media Space	Meliputi Computer controlled audio visual dan virtual meeting untuk mendukung problem solving secara sinkron dilakukan pada tempat yang berbeda-beda. Tidak hanya mendukung sebuah aplikasi namun juga memberikan awareness mengenai siapa yang ada di sekitarnya dan bagaimana mencapainya (reached)

2.3. Batas-Batas Groupware

Keberhasilan suatu sistem yang mendukung kerja bersama dalam bentuk *groupware* tidak hanya di pengaruhi pada pengoptimalan teknik perancangan suatu sistem, namun juga oleh keterkaitan manusia terhadap aspek non teknis (karakteristik sosialnya). Berikut memaparkan keterangan lebih mendalam.

2.3.1. Batas Teknis Groupware

2.3.1.1. Groups dan Group Processes

Cooperative working (kerja bekerja-sama) antar grup, dengan sebuah grup terdiri dari satu orang melakukan kerja bersama dengan minimal 1 orang lain hal ini membutuhkan suatu proses untuk berinteraksi. Bentuk interaksi tersebut berupa *Groupwork*. *Groupwork* memiliki kondisi awal dan kondisi akhir sebagai representasi dari hasil *groupwork* tersebut.

Group Process adalah spesifikasi informasi, aktivitas dan karakteristik yang secara elektronik mendukung tim yaitu mencakup konteks untuk interaksi grup [2]. *Group process* dibedakan menjadi dua bagian yaitu statik dan dinamik. Bagian statik terdiri dari *Group goals*, *Group organization*, *Group environment* dan *Group protocol*. Sedangkan yang termasuk dalam bagian dinamik yaitu *Group documents*, *Group activities*, *Group session* dan *Group State*.

Hal penting dalam hal ini adalah untuk mengontrol dan desentralisasi serta konsistensi *group process* terdistribusi (*distributed group processes*) yang dapat menggunakan 3 model yaitu a) Model terpusat (*centralized group process model*), b) Model terdistribusi, *group process non-replika* (*distributed, non-replicated group*

process model) dan c) Model terdistribusi, *group process* replika (*distributed, replicated group process model*).

Fungsi *Group process* :

- Untuk menyediakan akses, menggunakan pertukaran informasi yang menawarkan *tool* yang berbeda untuk *data retrieval* secara sinkron dan asinkron, berdasar pada kontrol akses yang dapat menggaransi informasi secara utuh setelah data dimodifikasi oleh anggota grup. Selain itu juga digunakan untuk menyediakan mekanisme *version kontrol*.
- Untuk interkoneksi informasi yang mendukung tipe hubungan yang berbeda terhadap *group generated information*.

2.3.1.2. *Group Communication*

Group Communication adalah hubungan grup dengan parameter yang akan disepakati dan di terapkan yaitu dapat berupa tipe koneksi secara *multicast, unicast, multiper* atau *concast*. Intinya adalah mengenai *message* yang di kirim dari pengirim ke penerima secara sinkron dan asinkron. Struktur komunikasi merupakan hal lain berikutnya yang juga penting, yang dapat dilakukan secara *open user* atau *closed user* maupun struktur lainnya. Parameter tersebut di atas akan menyediakan *connectivity* dan *bandwidth*, serta protokol yang berfungsi mengirimkan berbagai tipe informasi sehingga efektifitas interaksi yang terdistribusi akan dapat di capai.

2.3.1.3. Struktur Interaksi Grup Secara Asinkron

Struktur interaksi grup secara asinkron menyediakan dukungan terhadap *team work* yang di lakukan dalam waktu yang berbeda dengan tempat yang sama maupun berbeda yang menempatkan fokus utamanya pada *access management* pada *shared tools* dan *shared artifact*. Struktur interaksi grup secara asinkron ini memiliki tiga model yaitu, *linear model, comb model* dan *branch model*. Ketiga model tersebut berfungsi untuk memelihara interaksi terdistribusi antar group.

2.3.1.4. Struktur Kerjasama Sinkron (*Synchronous Cooperation*)

Struktur ini menyediakan dukungan kepada *team work* pada waktu bersamaan

baik pada tempat yang sama ataupun berbeda, hal tersebut meliputi *response* dan *notification*, *flexibility of group sessions*, *access conflict*, *distributed group process*, *conference management* dan *session (session control)*. Hal-hal tersebut di atas dapat di fokuskan untuk mendukung 3 parameter besar yaitu *communication support*, *cooperation support* dan *coordination support*. *Communication support* menyediakan beberapa syarat dan komponent. *Cooperating support* menyediakan fungsi editing terhadap material elektronis, dan *coordination support* menyediakan hubungan untuk berkera yang simultan.

2.3.1.5. Membagi Kontek (*Shared Context*)

Aspek ini menyediakan konteks relevan (*relevant context*) kepada semua partisipan, seperti *What You See is What I See (WYSIWIS)*. Pembagian konteks yang relevan di antara grup sangat dibutuhkan untuk menyediakan pendistribusian beberapa fungsi akses.

2.3.1.6. *Groupware Awareness*

Groupware awareness di definisikan sebagai suatu kumpulan kelakuan yang spesifik seperti karakteristik isyarat yang dapat terjadi pada saat berinteraksi dalam suatu grup. *Awareness* adalah suatu pemahaman dan pengertian akan aktivitas-aktivitas anggota lain yang selanjutnya memberikan suatu kontek aktivitas pada user yang bersangkutan [1],[4]

Awareness dapat berupa *Conventional awareness*, *informal awareness*, *group structural awareness* dan *task-oriented awareness*. *Conventional awareness* yaitu siapa melakukan komunikasi dengan siapa (*who is communicating with whom*). *Informal awareness* yaitu perasaan umum terhadap siapa yang ada disekitar dan apa yang lainnya. Yang ketiga *group structural awareness* yaitu pengetahuan mengenai sesuatu seperti kebijakan orang lain dan tanggungjawabnya, posisi, status dan *group processes*, *Awareness* yang terakhir *task-oriented awareness* yaitu *awareness* dengan fokusnya pada aktivitas *performance* untuk mencapai *shared task*. Mode dan elemen *awareness* dapat di lihat pada Tabel 2.4 di bawah.

Tabel 2.4. Mode dan Elemen Awareness [4]

	Synchronous	Asynchronous
Tightly Coupled	Apa yang terjadi pada saat ini di workspace	Apa yang telah berubah pada workspace sekarang sejak mengakses area terakhir.
Loosely Coupled	Even penting yang pada saat itu taking place bagian lain dalam workspace.	Interesting events yang take place (somewhere) workspace esjak mengakses area terakhir.
Category	Element	Specific Question
Who	Kehadiran (Presence) Identifikasi (Identity) Pemilik (Authorship)	Apakah ada seseorang dalam workspace? Siapa yang berpartisipasi? Siapakah itu? Siapa yang melakukan itu?
What	Aksi (Action) Pengaruh (Intention) Artifact	Apa yang sedang mereka kerjakan? Tujuan apa dari aksi itu Objek apa yang sedang mereka dikerjakan?
Where	Lokasi (Location) Tatapan (Gaze) View Jangkauan (Reach)	Dimana mereka mengerjakannya? Dimana mereka melihatnya? Berapa banyak yang dapat dilihat? Seberapa jauh untuk mencapainya?

2.3.1.7. Arsitektur *Groupware*

Aspek ini mengenai perancangan suatu *groupware* dari segi pencarian cara pembuatan *groupware*, pengembangan dan evaluasi terhadap *tool* dan konsep. 3 bentuk arsitektur yang dapat di gunakan yaitu dari Taksonomi *Patterson*, Mode *MVC model* dan *Net MVC*, di mana arsitektur ini dinamakan dengan *architectural model*.

Arsitektur lainnya yaitu *distribution architecture* yang berfungsi menggambarkan distribusi komponen *groupware* pada komputer yang berbeda. Dalam arsitektur ini di kenal 3 macam bentuk yaitu secara *Centralized distribution architecture*, *Replicated distribution architectures* dan *Hybrid distribution architectures* [10].

2.3.1.8. *Concurrency Control*

Aspek ini untuk menjaga konsistensi *control* terdistribusi untuk *editing* secara paralel dan menurunkan dampak *network latency* terhadap waktu respon antar *groups work*.

2.3.1.9. *Security dan privacy*

Aspek *security* untuk mendukung beberapa mekanisme proteksi data terhadap

granularities data yang berbeda, sebagai langkah untuk mengizinkan *selective access authorizations*. Aspek *privacy* adalah prosedur yang mendefinisikan *group boundaries* dan cara-cara untuk menanggulangi kehadiran persembunyian (*presence of lurks*).

2.3.2. Batas Non Teknis *Groupware*

2.3.2.1. Manusia

Manusia memiliki perspektif dan pandangan yang berbeda terhadap lingkungan kolaboratif (*collaborative environment*). Adapun tujuan dari sistem CSCW adalah untuk mendirikan beberapa dasar umum dan memfasilitasi pemahaman dan juga interaksi manusia yang memiliki beberapa latar belakang yang berbeda seperti *skill*, kelakuan, cara yang berbeda pula dalam penggunaan teknologi dan juga atribut lainnya. Hal-hal tersebut akan memberikan kontribusi tersendiri pada *groupware*.

2.3.2.2. Sosial, Ekonomi, Politik, Kultur dan Isu Teknologi

Aktivitas sosial yang berubah-ubah dan penuh nuansa serta berbeda-beda, hal ini membuat sistem *groupware* secara non teknis sulit untuk di buat dengan baik dan di gunakan. Namun struktur sosial terhadap *work process* sering pula di pengaruhi oleh perancangan teknologi baru. Pengenalan teknologi baru ini selanjutnya akan memberikan perubahan struktur sosial itu sendiri.

Beberapa isu seperti ekonomi, politik, kultur dan teknologi dapat memberikan banyak dampak dalam pengembangan *groupware*. Pada level kultur, seseorang dari kultur budaya yang berbeda akan mampu memberikan perbedaan nilai terhadap teknologi *groupware* dan juga sikap dalam menanggapinya akan berdampak terhadap hubungan grup dan *performance* grup (*group relationships and group performance*). Sewajarnya jika hubungan antar kultur menghadirkan tantangan tersendiri dalam perancangan CSCW dan teknologi *groupware*.

Aspek ekonomi juga memiliki justifikasi ekonomi dalam menentukan pengembangan teknologi *groupware*. Selain itu aspek politik sering memegang

CHAPTER III

COOPERATIVE LEARNING DAN WORKING

3.1. Pengertian

Mengajar adalah suatu komponen dalam *Cooperative learning* dan *working* yang dilakukan oleh seorang pengajar. Belajar adalah bagian dari suatu jenis pekerjaan dari seorang pelajar. Pengajar merupakan sebuah bentuk bekerja. Belajar dan mengajar adalah aktivitas dari seorang pelajar dan pengajar.

Bekerja (*working*) dalam penulisan ini memiliki maksud kerja bersama antar tim yang terdiri dari pelajar-pelajar untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran, hal tersebut dilakukan dengan cara komunikasi, kerjasama dan kolaborasi antar satu sama lain.

Cooperative learning adalah strategi mengajar yang terbagi dalam tim-tim kecil yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda, menggunakan bermacam-macam aktivitas belajar untuk meningkatkan pemahaman suatu ilmu dan bahkan sering menggunakan bantuan seorang pemandu [3].

Cooperative learning mencakup proses kognitif dan sosial. Proses kognitif berhubungan dengan interaksi terhadap objek yang dipelajari terhadap grup pelajar. Ini berkaitan dengan tujuan umum yang akan dicapai. Pengetahuan dan informasi dan suatu *collective memory* untuk mengingat objek-objek tersebut. Proses sosial berhubungan dengan komunikasi atau interaksi antar grup pelajar untuk berbagi informasi dan pengetahuan dan juga berkaitan dengan penyelesaian suatu konflik melalui diskusi baik secara sinkron dan asinkron.

Dengan menggunakan CSCW dan teknologi *groupware* diharapkan dapat memberikan beberapa keuntungan. Oleh karenanya beberapa kemungkinan dan keterbatasan harus dikaji.

3.2. Tool Dan Metode CSCW dan Teknologi *Groupware* Untuk *Cooperative Learning* dan *Working*

Dua aktivitas besar dalam dunia pendidikan adalah belajar dan mengajar yang

membutuhkan komunikasi, kolaborasi dan kerjasama tidak hanya antar pelajar, pelajar dan pengajar namun juga antar pengajar serta organisasi sistem pendidikan itu sendiri dalam menyediakan sarana pendidikan seperti mengajar, mencari dan mengembangkan sains, kemampuan dan bakat serta penelitian.

Untuk berkomunikasi, kolaborasi dan kerjasama antar grup pelajar, grup pengajar dan sistem pendidikan lainnya membutuhkan *tool* dan metode, hal ini memungkinkan untuk penggunaan CSCW dan teknologi *groupware* guna mendukung sistem pembelajaran. *Tool* dan metode yang dapat di gunakan secara sinkron maupun asinkron baik pada tempat yang sama maupun berbeda.

Oleh karena itu beberapa parameter yang berkaitan dengan *tool* dan metode dari CSCW dan teknologi *groupware* untuk mendukung *Cooperative learning* dan *working* harus di sediakan. berikut ini adalah penjelasan *tool* dan metode yang dapat di gunakan.

3.2.1. Tool CSCW untuk Mendukung *Cooperative Learning* dan *Working*

Pada Tabel 3.1 di bawah adalah *tool* CSCW yang dapat di gunakan untuk mendukung *Cooperative learning* dan *working*, yang mendukung *task* untuk bertukar informasi dan menyediakan *shared opinion*.

Tabel 3.1. *Tool* CSCW Untuk *Cooperative Learning* dan *Working*

User Interface	Mudah untuk menggunakan <i>graphic user interface</i>
Interfaces	Email interface, <i>www interface</i> , forum diskusi, Blogs
Same Time Function	Multiple Chat (text dan audio based), whiteboard, video conferencing (multiple), Application sharing/Co-authoring
Finding and Searching	Tool digunakan untuk pencarian dan penemuan informasi dalam database melalui keyboard, tanggal, pembuat, subject, content.
Media Types	Dalam format teks, gambar, suara, animasi/video, HTML, streaming media

3.2.2. *Groupware* Untuk *Cooperative Learning* dan *Working*

Tool CSCW di atas di gunakan untuk membuat pemilihan konteks, Tabel 3.2 berikut adalah dari segi teknologi *groupware* untuk *Cooperative learning* and *working* [13].

Tabel 3.2. *Groupware Untuk Cooperative Learning dan Working* [9]

Communication System	Tools : tek sinkron, audio, audio-grafis, komunikasi video, email, computer conferencing, voicemail, fax
Resource Sharing System	Tool : screen-sharing sinkron, electronic whiteboard, concept mapping tools, akses file dan database secara asinkron
Group Support System	Tools : sistem project management, shared kalender, co-authoring tool, voting tool, ideas generation, brainstorming tool

3.3. Penerapan *Groupware Untuk Cooperative Learning Dan Working*

Groupware yang telah terimplementasi untuk mendukung *Cooperative learning* dan *working* pada tingkat Universitas telah di implementasikan di berbagai Universitas di dunia. Pada Tabel 3.3 berikut adalah contoh implementasi *groupware* tersebut.

Tabel 3.3. Implementasi *Groupware Untuk Cooperative Learning Dan Working* [6]

ARCOO	ARCOO adalah sistem <i>cooperative distributed hypermedia</i> yang di rancang untuk membantu proses dasar <i>distributed cooperative learning: communication, information sharing, dan coordination</i> . ARCOO mendukung <i>meeting, virtual conferences</i> dan <i>talks</i> melalui jaringan.
QUORUM	QUORUM adalah sistem yang mendukung grup yang fokusnya pada proses pengembangan <i>software</i> , dalam <i>discussion task</i> dan <i>group argumentation</i> , juga menyediakan <i>resources</i> untuk menyusun masalah dan mendapatkan solusi.
ARCoPAS	ARCoPAS adalah dukungan <i>environment</i> untuk <i>Reverse Engineering</i> , khususnya untuk <i>Architectural Design Recovery</i> . ARCoPAS prototype mengijinkan <i>recovery</i> untuk complete document dengan mengguankan IBIS - <i>Issue Based Information System</i> . ARCoPAS juga menggunakan <i>hypertext model</i> untuk <i>design document</i> yang dengan erat berhubungan dengan <i>argumentation document</i> .

3.4 *Cooperative Learning dan Working* di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Skenario CSCW dan teknologi *groupware* akan di implementasikan pada tempat mengajar penulis yaitu di kampus Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta. Di tempatkan di Lab Digital, Pusat Laboratorium Terpadu (PLT) untuk mendukung pembelajaran mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi dengan menggunakan *Openmeeting tool*.

UIN adalah Universitas terbesar di bawah naungan Departemen Agama dan Departemen Pendidikan Nasional dari kampus-kampus berbasis UIN di Indonesia. UIN mengalami konversi dari Institute Agama Islam Negeri (IAIN) menjadi

Universitas Islam Negeri (UIN) pada tanggal 20 Mei 2002.

Saat ini ketersediaan infrastruktur sedang mengalami perkembangan dan pembenahan di berbagai tempat. Skenario implementasi *Openmeeting tool* tersebut di fokuskan pada Laboratorium Digital yang memiliki 20 *Personal Computer* (PC) yang terhubung ke *Local Area Network* dan layanan *internet* dengan menggunakan jaringan kabel dan *wireless*.

Dengan mempertimbangkan 3 elemen proses belajar yaitu *communications processes*, *information sharing processes* dan *decision support processes* antar grup Pelajar/Mahasiswa dan Pengajar/Dosen, dan juga kebutuhan secara teknis dan non teknis yang ada di lingkungan project mampukah di dukung oleh implementasi *Openmeeting tool* ini

3.5. Kemungkinan dan Keterbatasan

Beberapa kemungkinan dan keterbatasan penggunaan CSCW dan teknologi *groupware* harus di kaji untuk melihat lebih mendalam implementasi sistem tersebut.

3.5.1. Kemungkinan

3.5.1.1. Ketersediaan Infrastruktur

Infrastruktur di Laboratorium Digital, PLT, UIN sedang mengalami kemajuan, ketersediaan ini dapat di gunakan untuk melaksanakan proses belajar serta memberikan peluang dan kesempatan dan juga cara untuk saling bertukar informasi dan bekerja bersama, khususnya untuk implementasi penggunaan CSCW dan teknologi *groupware* di lingkungan tersebut.

Di samping itu, hal ini dapat melakukan *share* metode belajar antar departemen. sebagai contoh jika seorang dosen ingin mengajar ke departemen lain dapat melakukan sebuah *conference* jika di perlukan yang akan menghemat waktu. Selain itu juga dengan penggunaan CSCW dan teknologi *groupware* dapat mendukung kolaborasi.

3.5.1.2. Daya Guna dan Tepat Guna (*Efficiency and effectiveness*)

Penggunaan CSCW dan teknologi *groupware* dapat untuk mendukung proses komunikasi, hubungan dan interkoneksi dengan menggunakan ketersediaan infrastruktur yang ada, hal ini dapat di cermati sebagai langkah yang mampu memberikan efisiensi dan keefektifan atas proses-proses tersebut.

3.5.1.3. Distribusi *Skill* dan *Knowledge*

Kenyataannya adalah bahwa *skill* dan *knowledge* mengenai sains dan teknologi masih terpusat pada Fakultas Sains dan teknologi, jika hal ini terus-menerus di biarkan maka akan berakibat tidak baik pada sistem pendidikan di UIN. Oleh karena itu perlu mengantisipasi kemungkinan buruk ini.

3.4.1.4. Proses Belajar Yang Terpusat

Proses belajar yang terpusat pada pengajar, sementara pelajar/mahasiswa masih jarang di libatkan dalam *cooperative working* khususnya pada proses mengajar dan belajar sesuai dengan tujuan utama yang ingin di capai, mendapatkan gambaran dan materi lengkapnya akan ilmu yang dipelajari. Mahasiswa hanya sering mendapatkan materi dari sisi pengajar/dosen, sementara masih mengabaikan kreativitas dan ide dari mahasiswa. Metode diskusi dan *cooperative learning* dapat memberikan cara lain, selain itu juga dapat membantu penyampaian materi dengan lebih mudah melalui diskusi antar grup pelajar/mahasiswa.

Keuntungan lainnya adalah untuk meningkatkan produktivitas belajar dan bekerja, ini dilihat dari pertimbangan input dan output yang bersifat dua arah yaitu dari pengajar dosen an pelajar/mahasiswa. Dengan penggunaan CSCW dan teknologi *groupware*, pengajar dapat berbagi informasi dan materi secara praktis dan dapat memberikan beberapa task untuk di diskusikan dan bekerja sama.

3.5.2. Keterbatasan

Ketersediaan infrastruktur belum dapat di katakan memenuhi kebutuhan s ecara maksimal akan kebutuhan yang ada terlebih untuk skala yang lebih besar, karena di Lab Digital hanya tersedia 20 PC sementara dalam 1 angkatan terdapat 100 mahasiswa per program studi. Sementara ini untuk mendukung keseluruhan total

mahasiswa di Fakultas Sains dan Teknologi masih sangat jauh dari cukup.

Tabel 3.4 dibawah menunjukkan beberapa kemungkinan dan keterbatasan yang telah diuraikan di atas.

Table 3.4. Kemungkinan dan Keterbatasan

Kemungkinan	Keterbatasan
<ul style="list-style-type: none">● Ketersediaan Infrastruktur● Daya Guna dan Tepat Guna (efficiency and effectiveness)● Terbatasnya Distribusi Skill dan Knowledge● Proses Belajar Yang Terpusat	<ul style="list-style-type: none">● Kebutuhan yang tinggi

