

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan penelitian ilmu pendidikan mengisyaratkan bahwa proses pembelajaran bukanlah hanya sekedar proses transfer ilmu pengetahuan yang berlangsung secara pasif. Demikian pula ide pembelajaran kontemporer menuntut peserta didik lebih berperan aktif dalam menggali dan mengembangkan pengetahuannya. Aktivitas peserta didik merupakan inti dari proses pembelajaran masa kini dan masa depan. Dengan demikian, posisi guru dalam sistem pembelajaran kontemporer lebih banyak sebagai fasilitator daripada sebagai instruktur.

Kecenderungan perubahan paradigma pembelajaran menuntut langkah kreatif dari guru sebagai fasilitator pembelajaran. Esensi perubahan tersebut berorientasi pada usaha pencapaian tujuan pembelajaran, yakni membentuk peserta didik belajar mandiri (*independent learners*). Tujuan pembelajaran sebagaimana dimaksud, sejalan dengan prinsip belajar matematika yang dikemukakan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* atau NCTM (2000) bahwa peserta didik harus mempelajari matematika melalui pemahaman, dan aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Untuk mewujudkan hal itu, dirumuskan lima tujuan umum pembelajaran matematika, yaitu: pertama, belajar untuk berkomunikasi (*mathematical communication*); kedua, belajar untuk bernalar (*mathematical reasoning*); ketiga, belajar untuk memecahkan masalah (*mathematical problem solving*); keempat, belajar untuk mengkaitkan ide (*mathematical connections*);

dan kelima, pembentukan sikap positif terhadap matematika (*positive attitudes toward mathematics*).

*Mathematical communication, mathematical reasoning, mathematical problem solving, dan mathematical connections* tersebut di atas, biasa juga dinamakan dengan istilah *mathematical power* (daya matematik). Sumarmo (2003a) menyatakan daya matematik dapat diartikan sebagai kemampuan berpikir matematik atau melaksanakan kegiatan dan proses matematik (*doing math*) atau tugas matematik (*mathematical task*). Dalam *Guiding Principles Mathematics Curriculum Framework Achieving Mathematical Power* (Department of Education, 1996) diungkapkan bahwa proses pengembangan *mathematical power* merupakan sebuah proses yang kompleks. Dalam arti, pembelajaran matematik tidak hanya bergantung pada "apa" yang diajarkan, tetapi juga harus bergantung pada "bagaimana" matematika itu diajarkan, atau bagaimana peserta didik belajar.

Kurikulum tidak dapat dipisahkan dari praktek pembelajaran yang digunakan. Dalam konteks itu, strategi pembelajaran dituntut agar memiliki kemampuan merangsang peserta didik untuk mengembangkan intelektualnya dengan ide-ide matematik dan menggunakan prinsip-prinsip matematik. Implikasi dari komitmen pentingnya daya matematik dalam tujuan pembelajaran matematika, maka proses pembelajaran matematika perlu dipersiapkan guna tersedianya kesempatan yang terbuka bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri. Peserta didik tidak hanya belajar dengan mengerjakan instruksi pendidik saja, tetapi peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuan -khususnya konsep

matematika- dari informasi yang diterimanya, walaupun masih memerlukan bimbingan dari pendidik.

Kurikulum Berbasis Kompetensi (Kurikulum tahun 2004) menuntut peserta didik -dari sekolah dasar sampai sekolah menengah atas- menguasai daya matematik. Akan tetapi, beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa daya matematik siswa sekolah menengah belum mencapai hasil yang optimal (Rahayu, 2001; Sudrajat, 2002; Wardani, 2002; Yaniawati, 2001). Walaupun begitu, berdasarkan penelitian tersebut pula menunjukkan bahwa daya matematik siswa mencapai peningkatan dan berpeluang masih dapat dikembangkan. Dengan demikian, peserta didik perlu diarahkan untuk mengembangkan daya matematiknya, karena kemampuan tersebut penting guna memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Hal itu berkaitan dengan fungsi pembelajaran matematika sebagai pembentuk *life skill* disamping fungsi matematika sebagai induk ilmu pengetahuan.

*Life skill* perlu dimaknai secara dinamis, dalam konteks ini, wacana percepatan (*acceleration*) pada proses pembelajaran matematika menjadi hal yang diperlukan. Percepatan dimaknai sebagai upaya mengefektifkan waktu dalam penguasaan materi ajar secara optimal. Salah satu bentuk percepatan di perguruan tinggi, misalnya dengan diterapkannya Sistem Kredit Semester (SKS). Dalam SKS, seorang atau sekelompok mahasiswa dimungkinkan dapat menyelesaikan masa studinya lebih cepat ketimbang yang lainnya.

Program percepatan memiliki titik singgung dengan fungsi teknologi. Dalam konteks pembelajaran, percepatan erat kaitannya dengan teknologi informasi. Sehubungan dengan keterkaitan pendidikan dan teknologi, Supriadi

(2002) menyatakan bahwa pada setiap perkembangannya, teknologi selalu bersinggungan dengan pendidikan, karena ada kebutuhan dari pendidikan untuk senantiasa meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pembelajaran dan pengelolaan sistem pendidikan. Tawaran yang diberikan teknologi menjanjikan cara-cara baru untuk mencapai tujuan-tujuan pendidikan/pembelajaran secara lebih efektif dan efisien.

UNESCO (Chaeruman, 2004) menyatakan bahwa pengintegrasian teknologi telekomunikasi dan informasi ke dalam pembelajaran memiliki tiga tujuan: 1) untuk membangun "*knowledge-based society habits*" seperti kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berkomunikasi, kemampuan mencari, mengelola informasi mengubahnya menjadi pengetahuan baru dan mengkomunikasikannya kepada orang lain; 2) untuk mengembangkan keterampilan menggunakan teknologi (*ICT literacy*); dan 3) untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi proses pembelajaran. Sejalan dengan hal ini, Fryer (Chaeruman, 2004) menyatakan bahwa teknologi informasi memungkinkan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi atau daya matematik, serta secara tidak langsung meningkatkan *ICT literacy*.

Penerapan teknologi dalam proses pembelajaran merupakan ruang lingkup teknologi pendidikan. Teknologi pendidikan yang sudah dikenal dalam dunia pendidikan selama ini, antara lain untuk alat-alat bantu belajar seperti *slide, OHP, LCD projector*, komputer (*computer assisted*), dan penggunaan alat-alat teknologi lain untuk laboratorium. Sejalan dengan berkembangnya inovasi bidang teknologi, pembelajaran melalui komputer dapat terakses ke internet.

Pembelajaran seperti ini, biasa disebut pembelajaran berbasis *web* dengan istilah *e-learning* (pembelajaran elektronik).

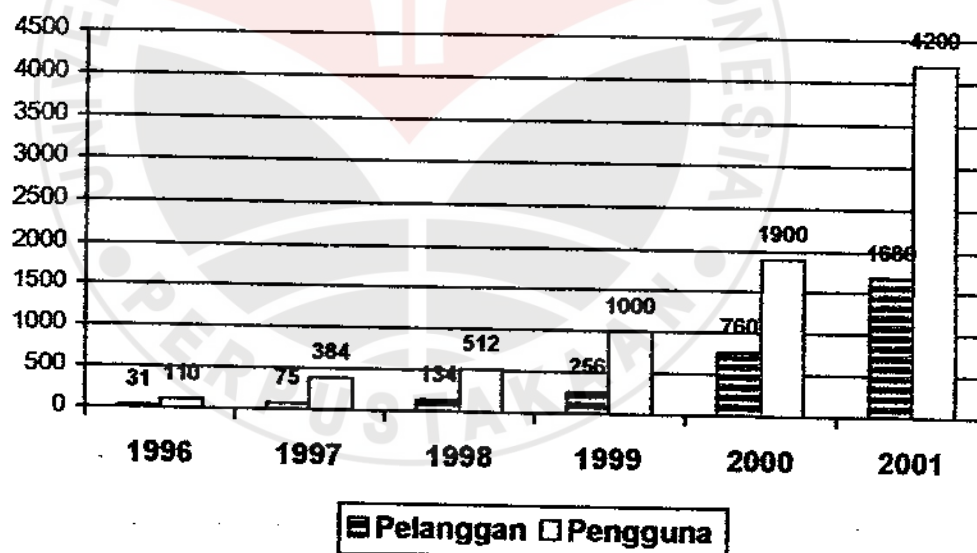
Perkembangan teknologi -khususnya teknologi informasi- pada lima dasa warsa terakhir ini mengalami lonjakan yang sangat berarti. Dan dalam dua dasa warsa terakhir ini perkembangannya semakin terasa dengan dimanfaatkannya media komputer untuk kepentingan informasi dan komunikasi yang lebih luas. Teknologi informasi telah membuka sistem jaringan sosial tanpa batas dalam berbagai kepentingan, melewati batas budaya, agama, dan ideologi. Apresiasi dan kebutuhan masyarakatpun terhadap teknologi informasi semakin baik.

Lembaga pendidikan -khususnya perguruan tinggi- memiliki kontribusi signifikan terhadap perkembangan teknologi informasi, selain sebagai lembaga bisnis. Secara generik perguruan tinggi berperan dalam berbagai sesi pengembangan masyarakat. Perguruan tinggi berperan sebagai pengembangan peradaban (abad 4 SM), pengembang ilmu pengetahuan (abad 19), dan pengembangan kemakmuran (abad 21). Dalam konteks pengembang kemakmuran, perguruan tinggi di abad 21 mengembangkan revolusi *technopreneurships* dengan teknologi informasi sebagai basis pengembangannya. Lembaga Pendidikan Tinggi Keguruan (LPTK) seyogyanya memiliki peran signifikan dalam pengguliran revolusi *technopreneurships* melalui upaya sistimatis dalam melakukan inovasi pembelajaran, khususnya dengan memanfaatkan teknologi informasi secara tepat dan akurat.

Internet atau *international networking* adalah salah satu turunan teknologi informasi yang dapat dimanfaatkan oleh LPTK. Internet memiliki karakteristik menjadi media yang menghubungkan masyarakat dunia dari berbagai belahan

untuk saling berkomunikasi satu sama lain. Peradaban internet telah membuka pintu untuk lahirnya perpustakaan dunia dengan tingkat efisiensi dan efektivitas yang tinggi. Selain itu, sarana *e-mail* atau *electronic mail* mendorong komunitas pendidikan untuk memanfaatkan terjalannya komunikasi antara peserta didik dengan sesamanya, maupun antara peserta didik dengan tenaga pendidik, secara lebih efisien dan efektif.

Pemanfaatan sarana internet dan *e-mail* untuk kepentingan pembelajaran berpotensi besar dapat dijalankan di Indonesia. Dalam satu dasa warsa terakhir infrastrukturnya mulai berkembang. Hal ini ditandai dengan meningkatnya jumlah pelanggan dan pengguna internet dalam jumlah yang cukup berarti. Hal ini dapat terlihat melalui diagram pada Gambar 1.1:



Sumber: buku "Promosi Efektif dengan Web" oleh Wahana Komputer, (2003)

**Gambar 1.1** Perkembangan Pelanggan dan Pengguna Internet di Indonesia (dalam ribuan)



Namun, jika dibandingkan dengan negara-negara Asia lainnya yang lebih maju, seperti Singapura, Hongkong, Korea Selatan, Malaysia, dan Thailand, Indonesia masih ketinggalan. Hal ini tidak terlepas dari tingkat teledensitas yang dicapai Indonesia masih rendah. Di Cina dengan jumlah penduduk lebih dari satu miliar, 25% diantaranya sudah memiliki sambungan telepon; di Indonesia tingkat teledensitas masih di bawah 5%.

Singapura angka pelanggan internet mencapai 47,4% dari jumlah rumah tangga, dan di Taiwan dan Hongkong masing-masing mencapai 40% dan 26,7%. Di Indonesia sampai tahun 2001 pelanggan baru tercatat 1.680.000 orang, dibandingkan dengan jumlah kepala keluarga yang ada, yakni sekitar 50 juta KK (Wahana Komputer, 2003). Namun demikian, perkembangan pengguna dan pelanggan internet di Indonesia telah menumbuhkan jumlah perusahaan penyedia jasa layanan internet atau ISP. Sampai awal abad 21 ini telah tercatat 68 ISP, walaupun angka ini masih jauh lebih kecil dari proporsi jumlah rumah tangga maupun penduduk Indonesia.

Sarana internet berpotensi dapat mengatasi masalah struktural pendidikan di Indonesia. Keterbatasan dana dan fasilitas pendidikan, serta disparitas mutu pendidikan dapat diatasi oleh sistem pembelajaran non-konvensional yang berbasis internet ini. Sistem *e-learning* merupakan bentuk implementasi pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan tidak dibatasi oleh ruang dan waktu. Dengan arti, pembelajaran ini dapat dilakukan baik dengan *synchronous* maupun *asynchronous*. *Synchronous* adalah pembelajaran yang dilakukan dalam waktu yang sama, sedangkan *asynchronous* adalah pembelajaran yang dilakukan dalam waktu yang berbeda.

Banyak pakar pendidikan memberikan definisi mengenai *e-learning*, seperti yang dipaparkan oleh Thompson, et al. (2000), berikut ini, "*E-learning is instructional content or learning experiences delivered or enabled by electronic technology*". Kemudian Thompson juga menyebutkan kelebihan *e-learning* yang dapat memberikan fleksibilitas, interaktifitas, kecepatan, visualisasi melalui berbagai kelebihan dari masing-masing teknologi. *E-learning* menggunakan sistem jaringan elektronik (LAN, WAN atau Internet) untuk penyampaian materi ajar, interaksi, dan evaluasi pembelajaran. Dengan sistem jaringan ini, *e-learning* dapat menghubungkan peserta didik dengan sumber belajarnya (database, pendidik/instruktur, perpustakaan, dll) yang secara fisik terpisah dan sangat jauh.

Dengan asumsi, peserta *e-learning* adalah mereka dengan motivasi dan kondisi tertentu, maka pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memberi penguatan terhadap pola perubahan paradigma pembelajaran dari pencapaian perolehan tingkat pengetahuan dan keterampilan yang konstan setelah selesai mengikuti pendidikan, menjadi pencapaian pengetahuan dan keterampilan yang selalu dapat diperbaharui dalam waktu relatif singkat. Departemen Pendidikan Amerika Serikat sejak tahun 1996 dengan program "*Getting America's Students Ready for the 21<sup>st</sup> Century: Meeting the Technology Literacy Challenge*" (Office of Educational Tecnology, 2001), mencanangkan visi penggunaan teknologi yang efisien dari jenjang pendidikan dasar dan menengah dalam rangka mempersiapkan generasi mendatang menjadi generasi yang dapat menjawab tantangan persaingan perekonomian dunia.



UNESCO (Chaeruman, 2004) mengklasifikasikan tahap penggunaan teknologi telekomunikasi informasi dalam pembelajaran ke dalam empat tahap sebagai berikut: 1) tahap *emerging*, baru menyadari akan pentingnya teknologi informasi untuk pembelajaran dan belum berupaya untuk menerapkannya; 2) tahap *applying*, satu langkah lebih maju dimana teknologi informasi telah dijadikan sebagai objek untuk dipelajari (mata pelajaran); 3) tahap *integrating*, teknologi informasi telah diintegrasikan ke dalam kurikulum (pembelajaran); 4) tahap *transforming*, merupakan tahap yang paling ideal dimana teknologi informasi telah menjadi katalis bagi perubahan/evolusi pendidikan.

Di Indonesia, teknologi informasi dalam praktek pembelajaran masih dijadikan sebagai objek atau mata pelajaran. Penggunaan teknologi informasi masih dalam tahap *emerging* dan *applying*, akan menuju pada tahap *integrating*. Hal ini ditunjukkan dengan diberikannya mata pelajaran computer dan internet di sekolah-sekolah. Akan tetapi, beberapa negara sudah mulai memanfaatkan teknologi informasi dalam proses pembelajaran, yaitu melalui *e-learning*. Pemanfaatan teknologi tersebut, selain sebagai upaya mengatasi permasalahan teknis pembelajaran –sebagai media pembelajaran-, juga sebagai upaya menjawab masalah substansial pembelajaran –sebagai sumber ajar-. Dalam proses pembelajaran tersebut, dimungkinkan adanya pengembangan diri peserta didik secara mandiri, dan tumbuhnya kreativitas para *stakeholder* pendidikan, serta dinamika ilmu pengetahuan. Melalui kegiatan *e-learning*, peserta didik dapat berinteraksi dengan pendidik, atau diantara peserta didik sendiri, pada saat kapan saja dan dimana saja. Selain itu, para peserta didik dapat tetap belajar, sekalipun tidak hadir secara fisik di dalam kelas. Kegiatan belajar

menjadi sangat fleksibel karena dapat disesuaikan dengan ketersediaan waktu para peserta didik.

Pada dasarnya *e-learning* dapat memberikan dampak perluasan peran, cakrawala, dan jangkauan dalam proses pembelajaran bagi para peserta didik. Tetapi berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di LPTK, hanya 30% saja mahasiswa LPTK yang mengetahui mengenai *e-learning*. Yang sudah mengetahuipun belum tentu memahami praktik belajarnya melalui internet. Alasan utama mereka, adalah jauhnya sarana warung internet (warnet) dari tempat tinggalnya, serta mahalnya biaya operasional. Sebagian besar dari mahasiswa lebih senang memanfaatkan kantin atau perpustakaan sebagai tempat pengisi waktu saat menunggu perkuliahan. Padahal setelah sebagian mahasiswa (responden) yang telah mencoba menelusuri bahan ajar dengan internet berpendapat hal tersebut sebagai pengalaman yang menyenangkan. Sebagian besar responden yakin bahwa wawasan mereka akan bertambah bila secara intensif memanfaatkan sarana internet dalam pembelajarannya. Dengan demikian, sesungguhnya *e-learning* cukup berpotensi dalam pembelajaran.

Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) yang bertanggung jawab melahirkan tenaga kependidikan profesional, seyogyanya menjadi pihak yang paling proaktif menanggapi perubahan paradigma pembelajaran, sekaligus kecenderungan mengembangkan penerapan teknologi informasi dalam pembelajaran. Harus diakui bahwa pemanfaatan teknologi akan berkaitan erat dengan pembiayaan pendidikan. Oleh sebab itu dalam pelaksanaannya bisa dilakukan secara bertahap atau dalam bentuk pilihan-pilihan. Misalnya, bila

infrastruktur belum tersedia di kampus maka dapat digunakan sarana warung internet (warnet) yang ada di lingkungan kampus.

Pada hasil studi pendahuluan, ditemukan pula bahwa sebagian besar dosen matematika di LPTK cenderung masih menggunakan metode pembelajaran konvensional. Alasan utamanya adalah keterbatasan sarana belajar berbasis teknologi yang dimiliki oleh lembaga. Diakui pula adanya keterbatasan penguasaan teknologi informasi para dosen yang merupakan prasyarat dalam mengembangkan model pembelajaran inovatif ini. Ketergantungan yang tinggi kepada dosen dalam metode pembelajaran konvensional, menyebabkan inisiatif belajar tidak berkembang di kalangan mahasiswa. Pada saat dosen tidak dapat menemui mahasiswa di kelas, saat itu pula waktu belajar tidak efektif karena mahasiswa tidak memiliki alternatif kegiatan lain yang dapat meningkatkan daya matematikanya. Untuk itu, *e-learning* mempunyai peluang yang dapat meminimalisir ketergantungan mahasiswa terhadap dosennya.

*E-learning* dapat juga digunakan untuk meng-cover kekurangan suatu sistem pembelajaran. Salah satu sistem pembelajaran yang cukup efektif dan efisien menggunakan teknologi ini adalah sistem pembelajaran jarak jauh (*distance learning*). Di Indonesia, lembaga yang menyelenggarakan sistem pembelajaran ini adalah Universitas Terbuka (UT). Tujuan UT diadakan, yaitu untuk mengatasi masalah keterbatasan infrastruktur model klasikal dan meningkatkan kesempatan memperoleh pendidikan bagi kelompok masyarakat yang tidak mungkin mengikuti pendidikan model klasikal, misalnya untuk orang yang sudah bekerja atau kelompok yang tinggal di pelosok daerah. Berdasarkan data yang ada, sekitar 80% peserta didik UT adalah orang yang sudah bekerja,

sehingga mereka relatif tidak mempunyai waktu luang untuk mengikuti pembelajaran di kelas, dan peserta didik yang mempunyai tempat tinggal yang cukup jauh dengan suatu lembaga pendidikan (Yunus & Pannen , 2004).

Di UT sebenarnya sudah mulai menggunakan *e-learning*, di samping pembelajaran melalui modul. Tetapi, penerapan *e-learning* dalam pembelajaran jarak jauh di UT sampai saat ini belum berjalan optimal, hanya 20% saja dari peserta didik yang menggunakan *e-learning* sebagai media pembelajaran (Padmo & Anggoro, 2003). Fenomena ini disebabkan adanya kendala, antara lain infrastruktur yang belum merata ke seluruh wilayah jangkauan pelayanan UT. Juga diduga karena belum terbentuknya budaya belajar yang berbasis teknologi di kalangan peserta didik di UT. Ini mengindikasikan bahwa *e-Learning* baru bisa berjalan pada suatu masyarakat dimana teknologi sudah menjadi bagian hidupnya, serta dalam suatu sistem belajar yang terkoordinasikan secara ketat.

Beberapa perguruan tinggi di luar negeri, menyelenggarakan kegiatan *e-learning* sebagai *suplemen* (tambahan) terhadap materi pelajaran yang disajikan secara reguler di kelas (Wildavsky, 2001). Namun beberapa perguruan tinggi lainnya menyelenggarakan *e-learning* sebagai alternatif bagi peserta didik yang karena satu dan lain hal berhalangan mengikuti perkuliahan secara tatap muka. Dalam kaitan ini, *e-learning* berfungsi sebagai *option* (pilihan) bagi peserta didik. Kanada telah menjadikan pembelajaran elektronik sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang dipilih oleh peserta didik. Artinya, seluruh kegiatan perkuliahan diikuti oleh peserta didik melalui pemanfaatan internet, mulai dari pendaftaran diri untuk mengikuti kuliah, konsultasi akademik, penyelesaian tugas-tugas dan penyerahannya, sampai dengan evaluasi kegiatan belajar

peserta didik. Dengan demikian, peserta didik dapat memilih apakah akan mengikuti kegiatan kuliah secara tatap muka, atau secara *online*, atau perpaduan keduanya. Masing-masing pilihan ini dihargai sama secara akademik. Hal di atas dapat juga diterapkan dalam praktik pembelajaran matematika di LPTK dengan berbagai pertimbangan yang disesuaikan dengan kondisi saat ini.

Terdapatnya kendala dalam pelaksanaan *e-learning* yang dilakukan oleh UT tersebut di atas, mendorong peneliti untuk melakukan studi mengenai *e-learning* terhadap subjek yang mempunyai karakteristik yang agak berbeda, yaitu mahasiswa Lembaga Pendidikan Tinggi Keguruan Negeri (LPTKN) dan Lembaga Pendidikan Tinggi Keguruan Swasta (LPTKS). Kelompok mahasiswa LPTKN diasumsikan prestasi akademiknya relatif lebih baik dibandingkan kelompok mahasiswa LPTKS. Hal ini dibuktikan dengan peraian nilai Ujian Akhir Nasional (UAN) dari kelompok pertama lebih baik dibanding kelompok kedua.

Kajian difokuskan pada akselerasi proses pembelajaran untuk mengembangkan daya matematik mahasiswa di LPTK sebagai calon pendidik di masa mendatang. Oleh karena itu, studi ini berjudul "Implementasi *E-learning* dalam Upaya Mengembangkan Daya Matematik (*Mathematical Power*) Mahasiswa Calon Guru".

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, penelitian ini difokuskan pada implementasi *e-learning* dalam mengembangkan daya matematik mahasiswa calon guru. Masalah dalam penelitian ini adalah:



"Bagaimanakah efektivitas implementasi *e-learning* dalam mengembangkan daya matematik mahasiswa calon guru?"

Untuk mempertajam permasalahan, masalah penelitian tersebut dirumuskan menjadi pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan daya matematik antara mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui *full e-learning*, *blended-learning*, dan pembelajaran konvensional ditinjau dari (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) level perguruan tinggi, dan (c) level pengetahuan awal?
2. Apakah terdapat perbedaan sikap terhadap *e-learning* matematika antara mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui *full e-learning* dengan mahasiswa yang belajarnya melalui *blended learning*, ditinjau dari: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) level perguruan tinggi, dan (c) level pengetahuan awal?
3. Bagaimana korelasi di antara pengetahuan awal, durasi *login*, daya matematik dan sikap mahasiswa calon guru terhadap *e-learning* matematika, ditinjau dari: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, dan (b) level perguruan tinggi?

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menelaah tentang perbedaan daya matematik mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui *full e-learning*, *blended learning*, dan pembelajaran konvensional, ditinjau dari: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) level perguruan tinggi, dan (c) level pengetahuan awal.



2. Menelaah tentang perbedaan sikap mahasiswa calon guru terhadap *e-learning* matematika yang melalui *full e-learning* dan *blended learning*, ditinjau dari:  
(a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) level perguruan tinggi, dan  
(c) level pengetahuan awal
3. Menelaah keterkaitan di antara pengetahuan awal, durasi *login*, daya matematik dan sikap mahasiswa calon guru terhadap *e-learning* matematika, ditinjau dari: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, dan (b) level perguruan tinggi.

#### D. Kerangka berpikir

Sebagaimana uraian di atas, fokus kajian pada penelitian ini adalah pada bagaimana daya matematik dapat dikembangkan melalui suatu pembelajaran. Pada dasarnya daya matematik diasumsikan dapat dikembangkan melalui sinergi antara tiga komponen pembelajaran penting, yakni peserta didik, kompetensi pendidik, dan fasilitas pembelajaran. Kondisi prasyarat dari ketiga komponen pembelajaran tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

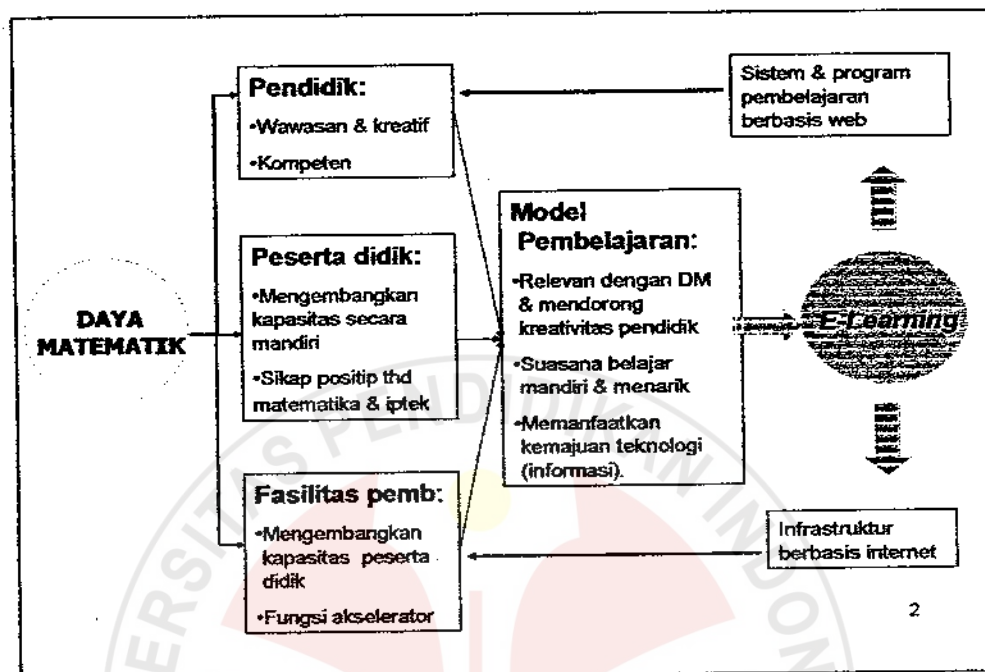
- 1) *Peserta didik*; yang memiliki kemampuan prasyarat yang memadai dan memiliki kapasitas untuk mengembangkan potensi belajarnya secara mandiri, serta memiliki sikap positif terhadap matematika dan dinamika iptek. Kondisi prasyarat siswa tersebut dibutuhkan mengingat kompleksitas materi ajar dalam lingkup daya matematik yang menjangkau: *mathematical communication, mathematical reasoning, mathematical problem solving, dan mathematical connection*.

- 2) *Pendidik*; yang memiliki wawasan dan kreativitas dalam mengembangkan model pembelajaran serta memiliki kompetensi dalam mengembangkan daya matematik peserta didik. Wawasan yang luas dalam mengembangkan model pembelajaran khususnya dibutuhkan dalam pengembangan daya matematik. Sedangkan kreativitas dibutuhkan, khususnya untuk mengembangkan atensi belajar peserta didik. Adapun kompetensi mengembangkan daya matematik, diartikan sebagai taraf penguasaan materi ajar dalam lingkup daya matematik.
- 3) *Fasilitas pembelajaran*; yang mampu merangsang pengembangan kapasitas diri siswa, dan memiliki potensi untuk terjadinya akselerasi dalam proses pembelajaran, khususnya dalam pengembangan daya matematik peserta didik.

Ketiga prasyarat tersebut, pada akhirnya bermuara pada proses dan model pembelajaran. Model Pembelajaran yang diharapkan adalah model pembelajaran yang memiliki nilai relevansi dengan pencapaian daya matematik dan memberi peluang untuk bangkitnya kreativitas pendidik. Kemudian berpotensi mengembangkan suasana belajar mandiri selain dapat menarik perhatian peserta didik untuk belajar. Dan sejauh mungkin memanfaatkan momentum kemajuan teknologi, khususnya dengan mengoptimalkan fungsi teknologi informasi.

Model pembelajaran yang memenuhi karakteristik di atas, diidentifikasi sebagai *e-learning* yang merupakan pengembangan dari pembelajaran jarak jauh (*distance learning*). *E-Learning* secara teknis membutuhkan dukungan berupa tersedianya sistem dan program pembelajaran yang berbasis *web*, serta

infrastruktur berbasis internet. Untuk lebih jelasnya pola pikir pengembangan fokus penelitian sebagaimana pada Gambar 1.2.



Gambar : 1.2 Kerangka Berfikir Tahap 1

Asumsi dasar dari penyusunan tahap 1 di atas, adalah berlakunya teori konstruktivitas dari Piaget (Dahar, 1989) dan Vigotsky (Suryadi, 2005) dalam pembelajaran modern. Peserta didik perlu diberi kesempatan untuk melakukan proses konstruksi suatu pengetahuan baru melalui interaksi langsung dengan materi ajar ataupun hasil interaksi dengan peserta didik lainnya dan pendidik melalui sarana teknologi informasi. Oleh karena itu, komunikasi dan interaksi yang baik masih tetap dibutuhkan dalam pembelajaran berbasis elektronis ini, misalnya melalui fasilitas *chatting*. Teori interaksi dan komunikasi dari Holmberg (Paulsen, 2004) menjadi acuan penting dalam penelitian ini. Kesempatan mengkonstruksi pengetahuan tersebut dilakukan secara mandiri, hal ini penting

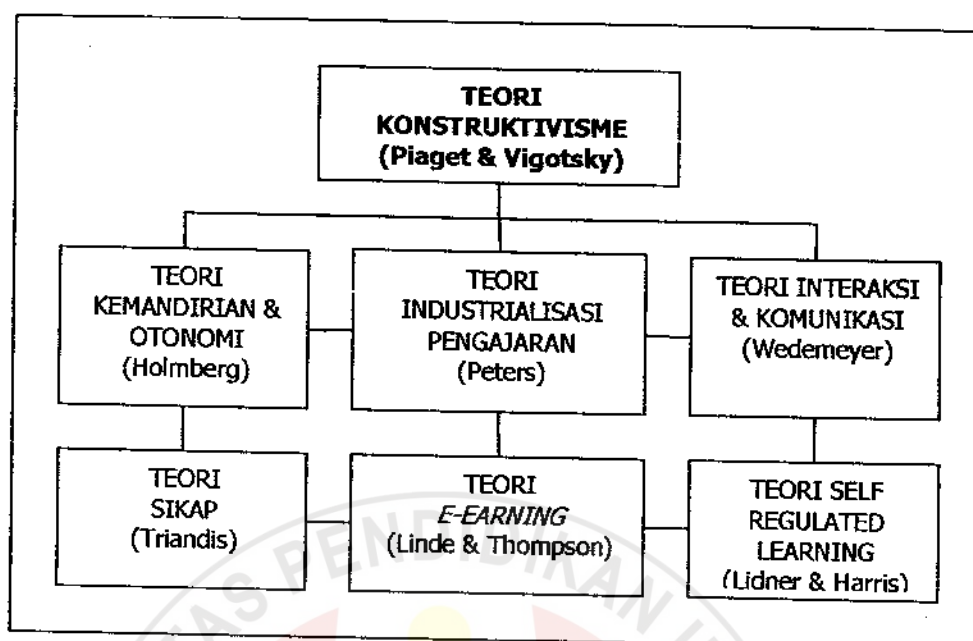
guna mengembangkan kapasitas diri peserta didik. Sehubungan dengan itu maka relevan dalam penelitian ini mengembangkan teori kemandirian dan otonomi dari Wedemeyer (Simonson, 1999). Teori industrialisasi pengajaran dari Peters (Simonson, 1999) juga menjadi acuan dalam penelitian ini bila dikaitkan dengan fakta bahwa pembelajaran dengan berbasis *web* merupakan produk dari suatu proses kerja sistematis yang merupakan sinergi dari *software*, *hardware*, *brainware*, dan *humanware*.

Teori kemandirian dan otonomi yang menekankan pentingnya pembelajaran yang berorientasi pada aktivitas peserta didik, membutuhkan konsistensi dan komitmen yang kuat dari peserta didik itu sendiri. Dengan demikian kemampuan mengatur diri melalui pengendalian diri, penting artinya dalam proses belajar kontemporer. Sehubungan dengan itu, maka digunakan pula dalam penelitian ini teori *self regulated learning* yang dikembangkan oleh Lidner dan Harris (Wilson, 1997). Teori ini menekankan pentingnya pengaturan diri dalam mengikuti program pembelajaran. Peserta didik melakukan belajar mandiri membutuhkan *self regulated learning*. Teori komunikasi dan interaksi perlu didukung oleh teori *personality*. Teori Sikap dari Triandis (1971) merupakan teori *personality* yang dipilih, hal ini disebabkan bahwa komunikasi dan interaksi sangat ditentukan pula oleh sikap individu terhadap suatu objek. Pendapat itu menunjukkan bahwa sikap adalah suatu kesiapan mental yang dihasilkan melalui pengalaman yang mempengaruhi respon individu terhadap semua situasi dan objek yang saling berhubungan. Berkaitan dengan itu, maka sikap pada dasarnya adalah suatu ide yang ditunjukkan melalui emosi yang

mempengaruhi serangkaian tindakan khususnya dalam berkomunikasi dan berinteraksi sosial.

Teori industrialisasi mengisyaratkan bahwa proses pembelajaran dapat diatur melalui pengontrolan mekanisme dan otomisasi berbagai komponen yang terlibat di dalamnya. Berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran daya matematik dengan model *distance learning*, teori industrialisasi diimplementasikan dengan mengembangkan teori *e-learning*. Menurut Linde (2004) *e-learning* adalah pembelajaran baik secara formal maupun informal yang dilakukan melalui media elektronik, seperti internet, intranet, CDROM, video tape, DVD, TV, handphone, PDA, dll. Pembelajaran ini dapat dilakukan dengan metode *synchronous* ataupun *asynchronous*. Thompson (Cute, 1999), mengartikan "*E-learning is instructional content or learning experiences delivered or enabled by electronic technology*".

Melalui *e-learning*, daya matematik peserta didik dimungkinkan dapat berkembang, karena peserta didik dapat melakukan *search* ke *web-site* lain dan berulang-ulang secara mandiri menggunakan fasilitas-fasilitas lainnya untuk berdiskusi, sehingga wawasannya menjadi lebih luas. Disamping itu, animasi yang ada dalam bahan ajar dapat membuat mahasiswa menjadi lebih memahami materi matematika yang bersifat abstrak. Dengan demikian, peserta didik akan lebih mudah melakukan *mathematical communication* ataupun *mathematical connection* dengan materi lain. Selain itu, *reasoning*-nya menjadi berkembang dan menguasai teknik-teknik *problem solving*. Teori *e-learning* menjadi fokus sentral dalam penelitian ini. Penjelasan di atas disederhanakan dalam Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Kerangka Berpikir tahap 2

#### E. Hipotesis

Berdasarkan kajian permasalahan dan kerangka berpikir yang telah diuraikan, maka penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan daya matematik mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui *full e-learning*, *blended learning*, dan pembelajaran konvensional ditinjau dari: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi level B.
2. Daya matematik mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui *blended learning* lebih baik daripada mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui *full e-learning*, ditinjau dari: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi level B.



3. Daya matematik mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui *full e-learning* lebih baik daripada mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui konvensional, ditinjau dari: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi level B.
4. Daya matematik mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui *blended learning* lebih baik daripada mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui pembelajaran konvensional, ditinjau dari: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi B.
5. Terdapat perbedaan daya matematik mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui *full e-learning*, *blended learning*, dan pembelajaran konvensional ditinjau dari pengetahuan awal pada: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi B.
6. Daya matematik mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui *blended learning* lebih baik daripada mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui *full e-learning*, ditinjau dari pengetahuan awal pada: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi level B.
7. Daya matematik mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui *full e-learning* lebih baik daripada mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui konvensional, ditinjau dari pengetahuan awal pada: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi level B.

8. Daya matematik mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui *blended learning* lebih baik daripada mahasiswa calon guru yang belajarnya melalui pembelajaran konvensional, ditinjau dari pengetahuan awal pada:  
(a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan  
(c) perguruan tinggi level B.
9. Sikap terhadap *full e-learning* matematika mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui *full e-learning* lebih baik daripada mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui *blended learning*, ditinjau dari:  
(a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan  
(c) perguruan tinggi level B
10. Sikap terhadap *full e-learning* matematikanya mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui *full e-learning* dengan mahasiswa calon guru yang pembelajarannya melalui *blended learning*, ditinjau dari pengetahuan awal pada: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi level B.
11. Terdapat keterkaitan yang positif antara pengetahuan awal dengan daya matematik ditinjau dari: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi level B.
12. Terdapat keterkaitan yang positif antara daya matematik dengan sikap mahasiswa calon guru terhadap *full e-learning* matematika ditinjau dari:  
(a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan  
(c) perguruan tinggi level B.
13. Terdapat keterkaitan yang positif antara durasi *login* dengan daya matematik ditinjau dari: (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan

tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi level B.

14. Terdapat keterkaitan yang positif antara durasi login dengan sikap mahasiswa calon guru terhadap *full e-learning* matematika ditinjau dari:
- (a) gabungan kedua level perguruan tinggi, (b) perguruan tinggi level A, dan (c) perguruan tinggi level B.

#### **F. Definisi Operasional**

1. *E-learning (elektronik learning)* adalah suatu model pembelajaran yang berbasis internet.
2. *Blended learning* adalah suatu model pembelajaran yang memadukan antara yang berbasis internet dan tatap muka di kelas.
3. Daya matematik (*mathematical power*) adalah kemampuan yang meliputi kemampuan pemecahan masalah, komunikasi matematik, penalaran, dan koneksi matematik.
4. Sikap mahasiswa terhadap *e-learning* matematika adalah kecenderungan dari seseorang untuk berpendapat terhadap implementasi *e-learning*.
5. Pengetahuan awal adalah pengetahuan yang dimiliki mahasiswa sebelum proses pembelajaran melalui *e-learning*.
6. Durasi *login* adalah lamanya waktu yang digunakan oleh mahasiswa dalam membuka *website*.
7. Efektivitas adalah pencapaian tujuan yang diharapkan, yaitu mahasiswa memperoleh nilai daya matematik lebih besar atau sama dengan 65 dalam skala 100.