

# CASE-BASED DAN PROBLEM-BASED LEARNING DALAM PENGAJARAN STRUKTUR

DENGAN KASUS PENGAJARAN STRUKTUR  
DI JURUSAN ARSITEKTUR  
UNIVERSITAS KRISTEN PETRA SURABAYA

Bisatya W. Maer  
Esterlita Devi Hendrayani  
Jurusan Arsitektur  
Universitas Kristen Petra Surabaya  
E-mail : [bima@mitra.net.id](mailto:bima@mitra.net.id)  
[ester@peter.petra.ac.id](mailto:ester@peter.petra.ac.id)

**ABSTRAK** Dalam kurikulum Jurusan Arsitektur Universitas Kristen Petra, pengajaran struktur diharapkan dapat meluluskan mahasiswa yang mampu ber-inovasi dengan konsep/prinsip-prinsip struktur. Dari pengalaman mengajar, ternyata keberhasilan pengajaran struktur bangunan di jurusan arsitektur kurang memuaskan, apalagi dengan tuntutan kapabilitas yang tinggi (mampu ber-inovasi). Ada beberapa hal yang bisa menjadi sebab kurang berhasilnya pengajaran struktur di jurusan arsitektur : sasaran belajar, isi pengajaran, metode atau evaluasinya. Makalah ini tidak mengevaluasi pengajaran struktur, tetapi akan coba mengamati kemungkinan menerapkan metode pengajaran struktur bangunan alternatif, yaitu "*Case-Based Learning*" (CBL) dan "*Problem-Based Learning*" (PBL).

CBL dan PBL merupakan pendekatan pengajaran yang berorientasi pada mahasiswa atau "*student centered*", dimana mahasiswa diposisikan sebagai pusat dari proses belajar. Mahasiswa diharapkan aktif menggali dan menemukan masalah serta pemecahannya dibawah pengarahannya tutor, dalam hal ini dosen bertindak bukan sebagai pengajar, tapi sebagai tutor yang memberikan pengarahannya dan motivasi. Kedua metode ini memiliki perbedaan yang tajam, dan masing masing mempunyai kelemahan serta keunggulan sendiri.

CBL merupakan metode pengajaran yang memanfaatkan kasus masa lalu sebagai bahan "belajar" untuk memecahkan problem saat ini. Dalam setiap kasus masa lalu, selalu terkandung didalamnya problem sekaligus pemecahannya. Mahasiswa menggali dan menemukan problem serta pemecahannya dibawah pengarahannya tutor. **Case-Based lebih sesuai untuk problem yang terstruktur, modular dan tidak seragam. PBL lebih menekankan pada problem yang tidak terstruktur (*ill-structured*) yang harus dipecahkan oleh mahasiswa.**

Mata kuliah struktur bangunan Jurusan Arsitektur Universitas Kristen Petra merupakan gabungan dari : konstruksi bangunan, konstruksi kayu, konstruksi beton, konstruksi baja, mekanika teknik, konstruksi bangunan lanjutan, bahan bangunan dan gambar bestek, sehingga dapat dikatakan sebagai mata kuliah "struktur bangunan terpadu".

Dari hal-hal di atas akan diambil kesimpulan apakah penggunaan CBL dan PBL masing-masing sesuai dengan pengajaran struktur dan konstruksi, bagian mana dari pengajaran struktur yang sesuai dengan metode CBL dan dengan metode PBL, serta bagaimana

implementasi kedua metode tersebut dalam pengajaran struktur dengan membandingkan materi pengajaran dengan karakteristik CBL dan PBL, membandingkan tingkat kemampuan yang diharapkan dalam sasaran belajar struktur dengan tingkat kemampuan yang dapat dicapai melalui CBL dan PBL, serta menguraikan penerapan rancangan CBL (kasus studi mata kuliah Struktur AR 410) dan PBL (kasus studi mata kuliah Pilihan Pendalaman I : Struktur-Disain AR 611)

**Kata-kata kunci :** *Student centered, Problem-Based Learning, Case-Based Learning, deep learning, lifelong learning*

## PENDAHULUAN

Jurusan Arsitektur Universitas Kristen Petra (JAP) menerapkan kurikulum berbentuk *core*, dimana merancang merupakan inti kurikulum dan mata kuliah struktur ditempatkan sebagai mata kuliah pendukung bersama dengan mata kuliah sains lingkungan dan mata kuliah sejarah dan teori arsitektur.

Tujuan pengajaran struktur dalam kurikulum jurusan adalah menghasilkan lulusan yang mampu ber-inovasi dengan konsep-konsep/prinsip-prinsip struktur dan konstruksi bangunan serta mampu mengkomunikasikan pada masyarakat pengguna. Mata kuliah struktur bangunan diajarkan dalam enam semester, dimana semester 1 sampai dengan semester 5 merupakan mata kuliah wajib, yaitu: Struktur AR 110, Struktur AR 210, Struktur AR 310, Struktur AR 410 dan Struktur AR 510, sedangkan semester 6 merupakan mata kuliah pilihan, yaitu: pendalaman struktur melalui disain dan pendalaman struktur secara teoritis (Pilihan Pendalaman I : Struktur-Disain AR 611 dan Struktur Teori AR 612).

Mata kuliah-mata kuliah yang ada pada kurikulum sebelum tahun 1980 merupakan mata kuliah yang saling terpisah, yaitu: konstruksi bangunan, konstruksi kayu, konstruksi beton, konstruksi baja, mekanika teknik, konstruksi bangunan lanjutan, bahan bangunan dan gambar bestek. Pada kurikulum JAP setelah 1980 dikumpulkan dalam satu mata kuliah struktur bangunan yang terpadu. Isi mata kuliah struktur bangunan : sistem struktur dan tata letak struktur, dasar-dasar analisis struktur (*structural analysis*) dan persyaratan-persyaratan struktur, konstruksi bangunan, konstruksi kayu, konstruksi beton, konstruksi baja, dasar-dasar *structural design* dan detil konstruksi, gambar bestek, bahan bangunan, serta peng-integral-an ruang-bentuk-struktur/material/ konstruksi.

Untuk mengajarkan pengetahuan yang begitu banyak diperlukan penetapan bahan ajar yang paling hakiki atau "ide dasar" yang searah dengan tujuan kurikulum. Dengan dasar ini materi pengajaran struktur bangunan dikelompokkan dalam 3 kelompok, yaitu:

- Kelompok A yang termasuk dalam "ide dasar" ini yaitu materi yang diperlukan mahasiswa untuk ber-inovasi, serta yang diajarkan berkesinambungan dari semester 1 sampai dengan semester 6.

Materi yang tercakup dalam kelompok A : sistem struktur bangunan, tata letak elemen-elemen struktural, stabilitas struktur dan persyaratan struktur yang lain, beban dan perilaku struktur, struktur-konstruksi dan bentuk, struktur-ruang-bentuk, penyaluran beban dan tata letak struktur lantai/atap, pondasi.

- Kelompok B yaitu materi pengajaran yang dibutuhkan untuk ber-inovasi, tapi tidak diajarkan secara sinambung dari semester 1 sampai dengan semester 6 tidak



ngan  
ngkan  
ngkat  
rapan  
mata

deep

core,  
atkan  
dan

yang  
ruksi  
uliah  
ngan  
uktur  
mata  
cara

mata  
eton,  
dan  
uliah  
dan  
atan-  
ruksi  
nan,

ajar  
asar

ikan  
ester

etak  
ban  
tuk,

dak  
dak

dikelompokkan dalam "ide dasar".

Materi yang tercakup dalam kelompok B : konstruksi kayu, konstruksi beton, konstruksi baja, bahan bangunan, dasar *structural design* dan detail konstruksi

- Kelompok C, yaitu materi pengajaran yang tidak atau tidak langsung dibutuhkan untuk ber-inovasi, tapi dibutuhkan pemahamannya untuk menunjang kemampuan berinovasi atau kemampuan berteori.

Materi yang tercakup dalam kelompok C : dasar analisis struktur (mekanika teknik), konstruksi elemen non struktural (kusen, plafond, dll.)

Sasaran belajar tiap kelompok dirancang dengan tingkat kemampuan yang berbeda beda. Untuk kelompok A tingkat kemampuan yang diharapkan adalah analisis/sintesis/evaluasi, kelompok B tingkat kemampuan yang diharapkan adalah penerapan/analisis/sintesis, kelompok C tingkat kemampuan yang diharapkan adalah pemahaman.

Dalam panduan rancangan pengajaran tim AA Universitas Brawijaya, Malang; dikatakan ada hubungan antara jenis metode mengajar dengan macam kemampuan (sasaran belajar). Metode ceramah yang paling banyak digunakan, mempunyai kelemahan dalam hal besarnya bahan yang diserap dan diingat oleh mahasiswa. Dari hasil penelitian Mc Leish (1966) ternyata sekitar 40% isi perkuliahan yang masih diingat sesaat selesainya ceramah, dan seminggu kemudian sekitar 20%. Selain itu metode ceramah juga cenderung menghalangi respon mahasiswa, membuat mahasiswa pasif, selain itu minat, semangat dan motivasi mahasiswa dalam mengikuti ceramah sangat bergantung pada kemampuan pribadi dosen dalam membawakan ceramahnya, padahal tidak banyak dosen seperti ini. Keunggulannya adalah efisiensi waktu yang tinggi, bisa diterapkan pada kelas besar, tidak memerlukan banyak alat bantu.

Siti Oentari Sri Widodo dalam *keynote speech*-nya pada Seminar Nasional Pendidikan Arsitektur tahun 2000 di Universitas Indonesia, menekankan bahwa pengajaran yang berorientasi pada dosen tidak lagi memadai, pengajaran yang berkualitas adalah **pengajaran yang berorientasi pada mahasiswa**, sehingga dapat memberikan ketrampilan mahasiswa untuk belajar mandiri (*lifelong learning*) Pernyataan ini menanggapi 4 pilar pendidikan dari UNESCO : *learning to know, learning to do, learning to be, learning to live together*.

*Problem-Based Learning* (PBL) dan *Case-Based Learning* (CBL) termasuk metode pengajaran yang menggunakan model pendekatan yang berorientasi pada mahasiswa/*Student-Centered Learning* (SCL) dan mengajarkan bagaimana mahasiswa 'belajar' (*learning to learn*). Kedua metode ini saat ini sedang diterapkan dalam pengajaran struktur bangunan JAP.

Selanjutnya akan dibahas apakah penerapan PBL dan CBL dalam pengajaran struktur bangunan memang sesuai.

### **PROBLEM-BASED LEARNING dan CASE-BASED LEARNING**

Menurut Gwendy (1996), PBL dan CBL sejalan dengan filsafat pendidikan konstruktivisme, yang menekankan bahwa pengetahuan kita adalah konstruksi (bentukan) kita sendiri. Oleh karena itu pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari otak seseorang



(dosen) ke kepala orang lain (mahasiswa), mahasiswa sendiri yang harus mengartikan apa yang telah diajarkan dengan menyesuaikan terhadap pengalaman/pengalaman/pengetahuan mereka.

### Case-Based Learning (CBL)

*Case-Based Learning* (CBL), seringkali disebut juga *Case-Based Reasoning* (CBR) adalah suatu model yang menggunakan kasus nyata yang telah didokumentasikan dengan baik sebagai sarana pembelajaran.

Penggunaan metoda ini dipelopori oleh Fakultas Hukum dan Bisnis Universitas Harvard untuk menggantikan metoda magang yang dianggap tidak lagi memadai dalam menghadapi perkembangan yang cepat, kemudian dicoba pula oleh fakultas lain seperti kedokteran dan psikologi sejak tahun 1919. Dalam disiplin-disiplin tsb. kasus diberikan sebagai sarana dalam memberikan pengetahuan masa lalu bagaimana individu, institusi atau perusahaan menghadapi masalah yang harus dipecahkan, dimana seringkali proses pemecahan masalahnya dideskripsikan secara implisit. Informasi masa lalu, data statistik, grafik dan tabel-tabel disertakan dan diintegrasikan dalam kasus yang diberikan agar peserta didik dapat bekerja dalam fakta-fakta dan menganalisis problem tsb. kemudian memikirkan kemungkinan pemecahan serta konsekuensi dari keputusan yang mungkin diambil.

Kasus digunakan dalam pengajaran dipakai untuk meningkatkan pembelajaran tentang prinsip dasar (teori) dan praktek. Mahasiswa harus menggali dan menemukan problem serta pemecahan dari kasus yang diberikan tersebut dibawah pengarahan tutor dalam suatu format diskusi. Mahasiswa akan belajar banyak hal pada saat proses menemukan problem dari kasus masa lalu dan menemukan bagaimana kasus tersebut telah dipecahkan, penemuan ini akan dipakai sebagai bahan untuk memecahkan masalah saat ini (*current problem and final solution*), dimana seringkali adalah lebih efisien untuk memecahkan masalah dengan beranjak dari pemecahan sebelumnya dari masalah yang sejenis, ketimbang mulai dari nol. CBL lebih sesuai untuk menjelaskan masalah yang terstruktur, modular dan tidak seragam.

Penggunaan *Case-Based Learning* dalam proses belajar-mengajar membutuhkan rancangan strategi agar dapat mencapai hasil yang maksimal sesuai dengan tujuan pengajaran. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan adalah sebagai berikut :

#### Penulisan kasus

Sebagai materi awal (*pre-existing material*), kasus yang dijadikan acuan harus jelas, fakta-fakta (sumbernya) dapat dan mudah dicari. Lebih baik jika berasal dari sumber yang familiar, mudah diingat (otentik) sebagai bagian dari dunia sehari-hari mahasiswa sehingga dapat langsung digunakan di dalam kelas

Kasus yang ditulis (dipilih) harus tahu apa tujuannya, apakah dibuat untuk melatih anak didik memutuskan sesuatu dari beberapa kemungkinan (*decision/dilemma cases*) atau melatih berpikir analitis (*appraisal cases/issue cases*) atau mengambil hikmah dari kasus masa lalu (dibedah) kemudian dipakai sebagai acuan untuk mengambil keputusan dalam problem yang didisain (*case history*). Kasus-kasus tersebut dapat saja diubah ataupun dikembangkan tergantung tujuan yang ingin dicapai.



artikan  
laman/

Kasus yang diberikan sebaiknya diawali dengan kasus yang sederhana (*introduction case*) agar tidak menimbulkan stress baik bagi mahasiswa maupun tutor, dimana dapat memberikan pancingan awal pada mahasiswa bilamana tidak terbiasa berpikir analisis, serta dapat men-solidkan kerjasama dalam team (tutor dan kelompok mahasiswa). Diperlukan adanya penjelasan awal (*brain-storming*) bila CBL pertama kali digunakan dalam proses belajar-mengajar.

adalah  
an baik

### Format Diskusi

Keberhasilan CBL selain ditentukan oleh strategi penulisan kasus ditentukan pula oleh rancangan format diskusi yang baik, dimana melalui diskusi mahasiswa bersama dalam kelompok mengidentifikasi berbagai *issue* dan problem, menggali problem serta pemecahan dari kasus yang diberikan tersebut dibawah pengarahan tutor.

arvard  
dalam  
seperti  
erikan  
istiti si  
proses  
atistik,  
agar  
udian  
ngkin

Tutor harus tahu tujuannya secara jelas (memperkenalkan modul), dapat menstrukturkan presentasi untuk meningkatkan kemampuan analisis mahasiswa (bertindak sebagai fasilitator - memantau proses diskusi, membetulkan kesalah-pahaman terhadap permasalahan, mengarahkan proses bila diperlukan, menasehati dan menilai, bila perlu menjadi nara sumber (*resource person*), serta yakin bahwa partisipasi anak didik maksimal (motivator, menstimulasi jika diskusi macet)

entang  
oblem  
dalam  
nukan  
telah  
masalah  
untuk  
yang  
yang

Pada umumnya kelompok terdiri dari 5-7 orang anggota. Ketua kelompok berperan memimpin dan mengendalikan jalannya diskusi, mengkoordinasi, menjaga waktu, mengajukan usulan/bertanya, memantau relevansi diskusi serta menyetujui notulen. Sekretaris kelompok mencatat, membuat notulen yang akan menjadi catatan evaluasi proses diskusi bagi tutor.

ihkan  
ujuan

### Karakteristik CBL :

*case process is inductive rather than deductive* (Robert Merry, 1954)

- Berorientasi pada mahasiswa, fokus pada apa yang dipelajari mahasiswa
- Merupakan sarana untuk meningkatkan pemahaman lewat *learning by doing*, mengembangkan kemampuan analitis (berpikir kritis) dan memutuskan sesuatu (*decision making-skill*), belajar bagaimana mengkaitkan yang dipelajari dengan problem nyata (*learning how to grapple with messy real life problems*), mengembangkan kemampuan komunikasi secara verbal dan bekerjasama dalam team.
- Menghadapkan mahasiswa dengan kasus nyata/aktual sehingga dapat meningkatkan minat dan kehadiran mahasiswa dibandingkan dengan format pengajaran yang lama (ceramah-instruksi) dimana lebih berkonsentrasi pada fakta-fakta dan materi kuliah daripada pengembangan kemampuan berpikir lebih lanjut
- Kerja dalam team - meningkatkan rasa percaya diri anak didik dimulai dari grup kecil (*peer group*), menjadikan tingkah-laku yang positif, lebih mengerti bagaimana proses pemecahan masalah dan keterbatasannya, serta kemampuan mempertanyakan lebih banyak lagi pertanyaan-pertanyaan kritis selama proses diskusi

fakta-  
yang  
siswa

### Keuntungan CBL

- Dapat mengembangkan kemampuan analitis (mempertanyakan esensi dari sesuatu/*higher-order reasoning skills*)

anak  
) atau  
kasus  
dalam  
rupan

- Kemampuan mengaplikasi konteks (teori) dan kenyataan di lapangan
- Kemandirian dalam mencari dan memecahkan masalah, ketrampilan belajar sendiri (*lifelong learning*)
- Mengurangi kegelisahan/ketakutan menghadapi problem (tugas) melalui pelatihan pemecahan masalah yang didisain makin lama makin kompleks dalam diskusi, tahu memulai pemecahan problem dari mana.
- Meningkatkan rasa percaya diri, semangat dan kerja sama dalam team, kemampuan oral (presentasi) dengan lebih baik.

#### Kelèmahàn CBL

- Tidak semua informasi/materi dapat diberikan dengan metode ini, bila dibandingkan dengan metode yang tradisional misalnya ceramah (satu arah)
- CBL tidak efektif untuk mentransmisikan bahan/materi dalam jumlah yang banyak.
- Penggunaan *Case-Based Learning* tidak dapat memecahkan semua hal (*the ills*) yang diajarkan
- Membutuhkan waktu yang relatif lebih lama

### **Problem-Based Learning (PBL)**

PBL merupakan pendekatan belajar dengan menghadapkan mahasiswa pada problem praktek yang harus dipecahkan. Usaha untuk memecahkan problem akan memacu mahasiswa menggali terlebih dahulu problem tersebut secara mendalam, sehingga mereka dapat memutuskan apa yang harus mereka pelajari untuk dapat memecahkan problem yang dihadapi tersebut. Ini berarti mengajarkan mahasiswa *learning to learn*. PBL lebih menekankan pada problem yang tidak terstruktur (*ill-structured*).

PBL pertama kali digunakan di Fakultas Kedokteran Universitas McMaster, Kanada tahun 1968 (Neufeld & Barrows, 1974), dilatar-belakangi kenyataan bahwa anak didik tidak dapat mengaplikasikan hal-hal mendasar dari yang telah dipelajari ketika dikondisikan pada situasi klinikal. Dengan PBL dapat menjembatani lubang tsb.

Dalam PBL dosen berfungsi sebagai tutor yang memberi pengarahan dan motivasi pada mahasiswa serta memberikan sumber informasi yang akan dibutuhkan oleh mahasiswa, sedangkan mahasiswa sebagai pelaku 'belajar', memutuskan apa yang harus dipelajari, mencari masukan masukan sendiri dari berbagai sumber yang telah disediakan oleh tutor maupun sumber lain yang didapat sendiri. Oleh karena itu salah satu ciri dari PBL, tiap mahasiswa mendalami materi berbeda-beda dengan mendalam (*deep learning*).

Pada dasarnya belajar dengan PBL harus dilakukan dalam kelompok kecil 5 - 10 mahasiswa, atau 1 tutor berbanding 8 - 10 mahasiswa. Dalam proses 'belajar', kelompok mahasiswa melakukan serangkaian diskusi sampai menemukan sasaran belajar masing masing anggota, dengan demikian terjadi interaksi yang intensif antar mahasiswa. Setelah tiap anggota melakukan 'belajar' masing masing, interaksi terjadi lagi pada saat proses sintesis untuk memecahkan masalah. Dengan interaksi yang intensif dalam kelompok, maka tiap mahasiswa akan ikut belajar/ memahami apa yang dipelajari oleh teman-temannya.

Prinsip PBL adalah **mengaktifkan pengetahuan yang sudah dimiliki mahasiswa**

sebelumnya melalui **problem**, mendalami pengetahuan melalui diskusi dan refleksi untuk memantapkan pengalaman belajar.

Problem dalam PBL:

Karakteristik problem yang baik dalam PBL tidak harus terstruktur dengan baik (*ill-structured*), *real world problem*, yang menurut Duch (1993) harus:

- Menampung minat dan keingintahuan mahasiswa, memotivasi untuk memahami lebih dalam konsep yang diperkenalkan.
- Menuntut mahasiswa mengambil keputusan berdasar fakta, informasi, logika dan rasio, memutuskan semua keputusan dan pertimbangan berdasar prinsip yang diajarkan.
- Menuntut mahasiswa mendefinisikan asumsi-asumsi apa yang dibutuhkan dan mengapa, informasi apa yang relevan, dan atau langkah/prosedur yang dibutuhkan untuk pemecahan problem.
- Membutuhkan kerja sama beberapa mahasiswa dalam kelompok untuk memecahkannya.
- *Open-ended*, tidak terbatas pada satu jawaban yang benar, dihubungkan dengan pengetahuan yang telah dipelajari, *issue*-nya kontroversial sehingga dapat memunculkan opini yang berbeda-beda.
- Sasaran dari isi pelajaran digabung/dimasukkan dalam problem, menghubungkan pengetahuan sebelumnya pada konsep baru, dan menghubungkan pengetahuan pada konsep pelajaran lain dan/ atau disiplin lain

Karakteristik PBL :

- Berorientasi pada mahasiswa, fokus pada apa yang dipelajari mahasiswa.
- Merupakan sarana untuk mempelajari kapabilitas, dari pada sekedar belajar menguasai pengetahuan
- Menghadapkan mahasiswa pada problem dari dunia praktek, yang memberikan stimulus untuk belajar.
- Suatu metoda pendidikan yang bercirikan penggunaan problem sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar keterampilan pemecahan masalah dan menguasai pengetahuan.
- Kerja ko-operatif dari para mahasiswa dalam kelompok kecil yang mempunyai akses pada seorang tutor dan/ atau nara sumber lain yang dapat memfasilitasi proses belajar.

Keuntungan PBL :

- Proses belajar-mengajar lebih menyenangkan bagi mahasiswa dan tutor.
- Lingkungan belajar lebih memberi stimulasi dan lebih akrab.
- Keterampilan belajar sendiri, membantu lulusan menjadi pembelajar seumur hidup (*life-long learner*), dapat ditingkatkan dengan lebih baik.
- *Promotes deeper* dari pada *superficial learning*
- Meningkatkan interaksi antara mahasiswa dan fakultas

Kelemahan PBL:

- Mahal, khususnya pada saat *start-up* dan *maintenance costs* (dibutuhkan tenaga dan sumber daya lain untuk selalu mengembangkan kurikulum dan training tutor)
- *Demanding of staff time*, karena ratio mahasiswa : tutor kecil



- *Stressfull* bagi mahasiswa dan staf, terutama pada saat awal penggunaan PBL yang sebelumnya tidak dialami mahasiswa.
- Mahasiswa mendapatkan pengetahuan *basic science* terbatas
- Tidak sesuai untuk kelas besar

## PENERAPAN CBL & PBL DALAM PENGAJARAN STRUKTUR

Dari penjabaran di atas dapat disimpulkan ada perbedaan mendasar antara CBL dan PBL, yaitu : CBL diawali dengan kasus dimana mahasiswa mendiskusikan kasus yang lengkap dengan proses-proses yang telah terjadi, sedangkan dalam PBL, mahasiswa dihadapkan pada sebuah problema yang justru tidak terstruktur dengan baik (*ill-structured*) yang harus dipecahkan.

Perbedaan ini menjadi dasar analisis untuk menemukan kesesuaian CBL dan PBL dalam pengajaran struktur bangunan, dilakukan dengan:

- Membandingkan materi pengajaran dengan karakteristik CBL dan PBL
- Membandingkan tingkat kemampuan yang diharapkan dalam sasaran belajar struktur dengan tingkat kemampuan yang dapat dicapai melalui CBL dan PBL
- Mencoba menerapkan rancangan perkuliahan struktur yang dapat mengakomodasi karakteristik kasus pada CBL (kasus studi mata kuliah Struktur AR 410 di semester 4) dan problem pada PBL (kasus studi mata kuliah Pilihan Pendalaman I : Struktur-Disain AR 611 di semester 6)

### Kurikulum Struktur Bangunan

Tujuan pengajaran struktur dalam kurikulum JAP adalah : menghasilkan lulusan yang mampu **ber-inovasi** dengan konsep-konsep/prinsip-prinsip struktur dan konstruksi bangunan; serta mampu **mengkomunikasikan** pada masyarakat pengguna.

Penggunaan istilah struktur dan konstruksi dalam pengajaran struktur bangunan dipilah dengan tegas walaupun keduanya dalam bentuk fisiknya tidak terpisahkan. Struktur sebagai sistem penyalur beban, konstruksi sebagai kegiatan/proses membangun, perealisasi sistem struktur, materialisasi disain. Dalam pengajaran struktur, masing masing diajarkan sebagai bagian yang "terpisah", tapi juga "terkait" karena pada hakekatnya memang merupakan kesatuan.

### Isi pengajaran

Secara substansial pengajaran struktur berisi 'struktur', 'konstruksi', pengintegrasian struktur dalam disain arsitektur, serta gambar teknik.

- Struktur berisi : sistem dan tata letak struktur, dasar analisis struktur dan persyaratan-persyaratan struktur, pembebanan, struktur dan bentuk.
- Konstruksi berisi : konstruksi bangunan, konstruksi kayu, kostruksi baja, konstruksi beton, dasar dasar *structural design* dan detil konstruksi serta bahan bangunan.
- Pengintegrasian struktur dalam disain berbentuk pelatihan yang berisi : perpaduan ruang-bentuk-struktur/material/ konstruksi.

Dengan kurikulum struktur yang terpadu, materi perkuliahan walaupun terdiri dari substansi yang berbeda-beda, namun masing-masing bisa didalami secara berkelompok





'BL yang

ataupun oleh tiap mahasiswa anggota kelompok sesuai dengan minat dan kebutuhannya. Jadi kurikulum struktur bangunan sesuai dengan salah satu karakteristik CBL dan PBL: multi disiplin

### Tingkat Kemampuan

'BL dan  
us yang  
asiswa  
ll-struct-

Tujuan pengajaran struktur meluluskan mahasiswa yang mampu be-inovasi. Ber-inovasi adalah menghasilkan ide baru dengan menggunakan sesuatu konsep/prinsip yang ada. Konsep dan prinsip merupakan bagian dari struktur yang harus dipelajari untuk bisa ber-inovasi, menghasilkan ide baru berarti melakukan perancangan atau pemecahan masalah.

dalam

Tingkat kemampuan dapat diukur dengan ranah kognitifnya Bloom (1964): mengenal, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi. Kemampuan menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi merupakan kemampuan yang tinggi, yang dibutuhkan oleh mahasiswa untuk dapat merancang atau memecahkan masalah. Ini sejalan dengan sasaran belajar dengan CBL maupun PBL seperti yang dikatakan Finucane (1998): mahasiswa setelah mendapatkan pengetahuannya dapat "menyimpan" dengan baik (memahami secara mendalam), dapat menggunakan pada konteksnya (menerapkan), dan dapat mengintegrasikan pengetahuannya dengan disiplin lain yang relevan (analisis, sintesis dan evaluasi), serta sesuai dengan yang dikatakan oleh Duch (1996) problem PBL maupun kasus dalam CBL yang dirancang dengan baik dapat melatih mahasiswa mencapai sasaran belajar dengan tingkat kognitif (Bloom): analisis, sintesis atau evaluasi.

belajar  
'BL  
nodasi  
mester  
struktur-

### Implementasi PBL dan CBL

yang  
struksi

***Di tingkat/semester mana PBL dan CBL sesuai untuk diterapkan dalam pengajaran struktur?***

dipilih  
struktur  
ngun,  
masing  
pada

Substansi (isi) pengajaran struktur bangunan yang termasuk kelompok "ide dasar" (A) mulai dari semester 1 sampai dengan semester 6 sama, yang berbeda adalah tingkat kompleksitasnya. Materi pengajaran yang termasuk kelompok non "ide dasar" (B dan C) diajarkan tidak bersinambung dari semester 1 sampai dengan semester 6, misalnya: konstruksi kayu di semester 1 dan 2, konstruksi beton dan baja di semester 3 dan 4 dst., tetapi pada dasarnya bagaimana mengintegrasikan bahan "ide dasar" dan "non ide dasar" merupakan pelatihan yang bersinambung.

asian

Yang menjadi persoalan adalah:

***Pengetahuan awal apa yang dimiliki mahasiswa untuk dapat belajar dengan CBL dan PBL dengan efektif ?***

atan-

ruksi  
an.  
duan

CBL dan PBL merupakan proses belajar dengan sasaran belajar yang tinggi: menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi, proses penggalian problem dan pemecahan problem, baik pada CBL maupun PBL, merupakan proses *inquiry* yang menurut Wiryawan (1990) sesuai untuk tingkat-tingkat atas. Tapi selama ini belum ada tulisan yang menyatakan untuk tingkat mana CBL dan PBL sesuai diterapkan. Siti Oetamini dalam Seminar Nasional Pendidikan Arsitektur di Universitas Indonesia, Jakarta (2000) mengatakan untuk pendidikan merancang sebaiknya diterapkan sedini mungkin.

dari  
npok



Langkah belajar dengan CBL relatif lebih pendek dari PBL, karena CBL belajar dari problem dan pemecahan yang sudah ada, menurut Aditijpto (2000) dalam Seminar Nasional Pendidikan Arsitektur di Universitas Indonesia, seringkali adalah lebih efisien untuk memecahkan masalah dengan beranjak dari pemecahan sebelumnya dari masalah sejenis ketimbang mulai dari nol. Belajar dengan CBL tidak harus didahului dengan *prior knowledge*, karena pengetahuan awalnya dapat dicari dari pembedahan kasus (*case history*). CBL sangat sesuai untuk mata kuliah struktur bangunan, karena struktur dan konstruksi bangunan pada dasarnya berisi substansi-substansi yang bersifat terstruktur dan tidak seragam, kelemahannya adalah tidak semua informasi yang diperoleh dari kasus yang dipelajari bisa dipakai untuk memecahkan semua problem (Merry, 1954), oleh karena itu apabila mahasiswa akan dilatih memecahkan problem setelah belajar kasus, harus diberikan problem yang sejenis dengan dengan kasus yang dipelajari, bisa ditambahkan dengan beberapa problem tambahan yang sengaja dirancang oleh pengajar. Hambatan yang perlu dipertimbangkan adalah ratio tutor : mahasiswa adalah 1 : 5 – 7.

Dari pengamatan diatas, dan dengan mempertimbangkan:

- merubah paradigma belajar, baik mahasiswa maupun dosen perlu waktu dan persiapan panjang.
- jumlah tutor masih menjadi kendala
- materi pengajaran di semester satu (Struktur AR 110) sampai dengan semester tiga (Struktur AR 310) boleh dibilang merupakan materi dasar, sedangkan materi semester empat (Struktur AR 410) selain berisi materi baru juga merupakan pendalaman dari materi semester sebelumnya.

Maka untuk langkah awal CBL dicoba di semester empat- Struktur AR 410.

Langkah belajar dengan PBL lebih panjang, selain itu diharapkan mahasiswa telah punya sebagian pengetahuan, seperti yang dikatakan oleh Greening (1998): prinsip PBL adalah mengaktifkan pengetahuan yang sudah dimiliki mahasiswa sebelumnya melalui poses penggalian problem, melalui diskusi dan refleksi. Dengan demikian belajar dengan PBL sangat tergantung pengetahuan awal yang dimiliki mahasiswa, makin sedikit pengetahuan awalnya proses belajar makin panjang.

Struktur “bangunan terpadu” yang diterapkan di JAP memungkinkan penerapan PBL karena PBL bersifat terbuka, mahasiswa dapat mendalami materi yang berbeda beda. Kekuatan dan minat tiap mahasiswa tidak sama, dengan PBL minat dan kekuatan mahasiswa lebih terakomodasi sehingga dapat belajar lebih mendalam, sambil bertukar pengetahuan (yang mendalam) pada saat diskusi. Problem yang tidak terstruktur dapat diberikan melalui tugas yang dirancang dengan baik, bisa berupa tugas “merancang” sesuatu.

Dari pengamatan diatas, dan dengan mempertimbangkan:

- merubah paradigma belajar, baik mahasiswa maupun dosen perlu waktu dan persiapan panjang.
- pengetahuan awal yang dimiliki mahasiswa sangat mempengaruhi waktu belajar, maka dengan mempertimbangkan efisiensi waktu lebih condong PBL dipertimbangkan untuk kelas atas, dengan asumsi pengetahuan awal sudah memadai.

Dalam kurikulum, mata kuliah struktur bangunan sebagai penunjang mata kuliah merancang. Dengan melakukan merancang mahasiswa terpaksa harus menemukan informasi yang cukup agar proses perancangan dapat berjalan dengan baik. Suatu pembatasan yang mengarahkan pada struktur dan konstruksi, dengan sendirinya mahasiswa menggali informasi lebih banyak dan dalam mengenai struktur dan konstruksi. Melakukan penggalian informasi struktur dan konstruksi sama dengan belajar mengenai struktur dan konstruksi, yang sesuai kebutuhan merancangnya, disamping itu mahasiswa dilatih melakukan perancangan melalui proses belajar yang dalam. Dengan pertimbangan ini, ditetapkan strategi belajar: "*belajar struktur dengan melakukan disain*".

### Problem

Problem dalam AR 611 berupa 1 tugas dimana mahasiswa diminta merancang suatu fasilitas untuk kegiatan tertentu, dengan suatu tema (tiap semester bisa berbeda beda), problem harus digali, dikenali dan dipecahkan. Tiap mahasiswa diminta menetapkan sub tema. Tema/ sub tema harus "diterjemahkan" menjadi "*structure as form determinant*".

Proses dibagi tiga tahap:

- Pemahaman problem
- Persiapan disain dan pendalaman materi\*
- Disain

Catatan:

- Tahap pemahaman problem dikerjakan dalam kelompok 5 sampai 6 orang
- Tahap persiapan disain dan pendalaman dikerjakan dalam kelompok dan perorangan sesuai kebutuhan masing masing kelompok dan mahasiswa.
- Tahap disain dikerjakan perorangan.
- \*Tahap persiapan disain dan pendalaman materi merupakan bagian belajar substansi struktur dan konstruksi secara mendalam dan terarah pada pemecahan masalah, dan dilakukan diskusi kelas secara berkala.
- Dalam tahap disain, khususnya proses transformasi dari konsep abstrak ke bentuk, mahasiswa melakukan "uji coba", dimana mencari ide melalui "coba-coba" yang sudah sangat terarah pada sub tema dan informasi yang telah digali dengan mendalam pada tahap persiapan disain, kemudian di uji dengan informasi yang telah digali dengan mendalam pada tahap persiapan disain. Dalam tahap ini apabila setelah melalui diskusi berkala, atau pemberian informasi yang terencana, ternyata masih ada informasi yang kurang, mahasiswa akan melakukan 'belajar' lagi dengan menggali mendalami informasi baru.
- Dosen berfungsi sebagai tutor yang memberikan pengarahan dan motivasi.
- Sumber informasi tidak terbatas pada tutor.

### Kesimpulan:

Secara teoritis dapat dikatakan PBL dan CBL sesuai diterapkan pada pengajaran "struktur bangunan yang terpadu", dimana dari kedua kasus diatas dapat diamati bahwa baik melalui kasus ataupun problem yang diberikan, mahasiswa selain belajar sistem struktur dan stabilitasnya sekaligus belajar pula konstruksinya (material, join, pelaksanaan, dsb.), Sasaran pengajaran struktur : analisis-sintesis dan evaluasi dapat tercapai. Evaluasi belum dapat disajikan dalam makalah ini karena proses belajar baru dan sedang berjalan

## KESIMPULAN

- Belajar dengan CBL dan PBL tidak lagi mengejar pengetahuan sebanyak-banyaknya tetapi dangkal, melainkan lebih menekankan belajar secara mendalam (*deep learning*)
- CBL dan PBL mengajarkan bagaimana pembelajar dapat belajar sendiri (mandiri) secara terus-menerus (*lifelong learning*)
- CBL dan PBL selain melatih segi kognitif dan psikomotorik juga dapat melatih segi afektif melalui diskusi yang terstruktur dimana tidak didapatkan melalui metoda ceramah
- CBL dan PBL keduanya dapat dipakai sebagai pendekatan mengajar untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa untuk 'belajar' dan untuk mencapai tingkat kemampuan yang tinggi, termasuk pengajaran struktur bangunan.
- CBL dan PBL sesuai untuk diterapkan dalam pengajaran mata kuliah "struktur bangunan terpadu" seperti pada kurikulum JAP.
- Untuk kondisi Jurusan Arsitektur UK Petra saat ini, CBL lebih sesuai diterapkan di semester empat- Struktur AR 410, sedangkan PBL lebih sesuai diterapkan di semester enam- Pilihan Pendalaman I : Struktur-Disain AR 611
- Perlu diantisipasi kelemahan dari penggunaan CBL dan PBL, seperti kebutuhan waktu yang relatif lebih panjang, kesiapan tutor, serta mahal. Keberhasilan metode ini tergantung dari partisipasi aktif semua pihak baik anak didik maupun tutor
- Dibutuhkan adanya *Case-Based Team Learning* (CBTL) dan *Problem-Based Team Learning* (PBTL) sebagai *instruktur-team teaching*- untuk mendisain program dengan metode ini dan evaluasi lebih lanjut dimana butuh tindak lanjut dari fakultas.

## REFERENSI

- Aditjipto, Mark I, *Penggunaan Case-Based & Problem-Based Learning Dalam Pendidikan Arsitektur*, Prosiding seminar Nasional Pendidikan Arsitektur Meniti Masa Depan, Jurusan Arsitektur FT UI, Depok Jakarta, 9-10 September 2000
- Ali, Mohamad, *Pengembangan Kurikulum Di Sekolah*, Bandung, Penerbit Sinar Baru, 1992
- Bieron, Joseph F & Frank J. Dinan, *Case Studies Across a Science Curriculum*, New York, Department of Chemistry, Canisius College, Buffalo, <http://ublib.buffalo.edu/libraries/project/cases/curriculum.html>
- Camp, Gwendy, *Problem-Based Learning: A Paradigm Shift or A Passing Fad?\**, The University of Texas Medical Branch, 1996, <http://www.utmb.edu/meo/f0000003.htm>,
- Duch, Barbara J, *Centre for Teaching Effectiveness, Problem: A Key Factor In Problem- Based Learning* <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html>



/aknya  
(deep

andiri)

li segi  
metodauntuk  
ingkat

ruktur

kan di  
di-se-tuhan  
etodeTeam  
organtektur,  
itektur

2

k, De-  
oject/

ersity

Based

Engel, Heino, *Measure And Construction Of The Japanese House*, Vermont/Tokyo, Charles E. Tuttle Company, 1985

Finucane, Paul M, Johnsin, Steve M, Pricleaux, David, *Medical Education. Problem-Based Learning: Its Rationale Ana Efficacy*, School of Medicine, Faculty of Health Science, Flinder University of South Australia, Adelaide, SA (07/08/98) [http://som.flinders.edu.au/html/courses/gemp/gemtext/pbl\\_staff.html](http://som.flinders.edu.au/html/courses/gemp/gemtext/pbl_staff.html)

Greening, Tony, *Scaffolding Forsuccess In Problem-Based Learning\**, Australia, School of Information Technology and Mathematical Sciences The University of Ballarat, <http://www.med-ed-online.org/f0000012.htm>

Harrison, Ian. *Case Base Reasoning* , CBR Newsletter German Society for Computer Science managed by Dietmar Janetzko of Univ. of Freiburg and Satefan Wess of Inference Corp., retrieved, <http://www.aiai.ed.ac.uk/links/cbr.html>, (30/5/97)

Herreid, Clyde Freeman, *Case Studies In Science, A Novel Method Of Science Education*, 1994, <http://ublib.buffalo.edu/libraries/projects/cases/teaching/novel.html>

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Kristen Petra Surabaya, *Buku Pedoman Jurusan Arsitektur*, 2001

Kardos, Geza, *Engineering Cases in the Classroom*, Ottawa, Proceedings of the National Conference On Engineering Case Studies, Carleton University, Maret 1979, <http://www.civeng.carleton.ca/ECL/cclas.html>

McBride, Jacquelin Spagler, *The Case Method in Architecture Education*, Journal of Architectural Education (JAE 37/3,4), 1984, halaman 10-11

Peters, F., *Report of an Ongoing Experiment; Case Studies in Construction as Examples of Theoretical Approaches to Teaching Technology in Architecture*, Journal of Architectural Education (JAE 39/4), 1986, halaman 11-21

Schodek, Daniel, *Structures*, New Jersey, Prentice-Hall, Inc. Englewood, 1980

Snyder, James C & Anthony J. Catanese, *Introduction To Architecture*, New York, 1979

Suparno, Paul, *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan*, Yogyakarta, Penerbit Kanisius, 1997.

Universitas Indonesia, *Pendidikan Arsitektur Meniti Masa Depan*, Jakarta, Prosiding Makalah Seminar Nasional 2000.

Wiryawan, Sri Anitah dan Th, Noorhadi, *Strategi Belajar Mengajar*, Materi Pokok PMAK8170/3sks/modul 1-9, Jakarta, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Terbuka 1990