

## Pembelajaran Berbasis Proyek menggunakan Aplikasi Open Source Odoo pada Mata Kuliah Enterprise Resources Planning

**Cindy Himawan**

Supply Chain Management, Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung, Jl Dipatiukur 80-84, 40132

cindy\_himawan@ithb.ac.id

### ABSTRAK

Sistem ERP dibutuhkan oleh perusahaan untuk mengelola dan mengintegrasikan data transaksi sehingga perusahaan dapat membuat perencanaan yang baik dalam penggunaan sumber daya dan membuat keputusan bisnis yang tepat. Hal ini sejalan dengan visi Indonesia yang saat ini sedang mengupayakan Revolusi Industri 4.0 dan mendorong industri untuk memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung proses bisnis. Oleh karena itu, mahasiswa seharusnya tidak hanya memahami tentang konsep ERP, tetapi juga memahami tahap implementasi ERP sebagaimana dinyatakan sebagai salah satu kompetensi utama ERP yang ditetapkan oleh Kementerian Ketenagakerjaan Indonesia dalam Skema Kompetensi Kerja Nasional Indonesia. Penelitian ini bertujuan mendefinisikan capaian pembelajaran baru, profil lulusan, metode pembelajaran serta jadwal dan jenis evaluasi, berdasarkan kompetensi SKKNI dan penguasaan TIK. Dalam kurikulum baru, mahasiswa tidak hanya belajar tentang konsep ERP melalui kuliah, tetapi mereka akan terlibat dalam pembelajaran berbasis proyek untuk melakukan analisis kebutuhan studi kasus perusahaan untuk mengimplementasikan sistem ERP mengacu pada kebutuhan. Untuk mendukung proyek ini, mahasiswa dapat menggunakan ERP open-source bernama Odoo yang sudah terbukti cocok digunakan dalam dunia pendidikan. Kurikulum tersebut telah berhasil diterapkan di 4 (empat) kelas. Survei yang melibatkan 110 mahasiswa menunjukkan bahwa mahasiswa merasa lebih tertarik pada ERP dan mendapatkan lebih banyak pengetahuan tentang ERP. Sebagian besar siswa juga lulus dengan nilai A, hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dengan menggunakan Odoo layak dilakukan pada mata kuliah ERP untuk universitas, khususnya untuk mahasiswa Teknik Industri.

**Kata kunci:** Mata Kuliah ERP, Pembelajaran Berbasis Proyek, Open-Source ERP, Inovasi Pembelajaran ERP

### ABSTRACT

ERP system is needed by enterprise to manage and integrate their transaction data so they can make a good planning on their resources and make intelligent business decision. It aligns with Indonesia vision that currently trying to pursue Industry Revolution 4.0 and encourage the industry to utilize information technology to support the business process. Hence, the graduates are supposed to understand the real ERP implementation phase as stated as one of main ERP competency define by Indonesia Ministry of Manpower in Skema Kompetensi Kerja Nasional Indonesia. The research defined the new learning outcomes, graduates' profile, learning method and the time table also evaluation type, based on SKKNI competency and ICT occupancy. In the new curriculum, students will be involved in project-based learning to do analysis for company case study requirement to implement the ERP system refer to the requirement. To support this project, students can use the open-source ERP named Odoo, it has been proven to be suitable used in education. The curriculum has been successfully implemented in 4 (four) classes. The survey that involved 110 students showed that students feel more interested on ERP and gain more knowledge about ERP. Most of the students also passed with A grade, showing that the project-based learning using Odoo is feasible to be done in ERP subject for university, especially for Industrial Engineering students.

**Keywords:** subject ERP, Project-based Learning, Open-Source ERP, ERP Learning Innovation

## 1. PENDAHULUAN

Untuk mencapai visi Indonesia menjadi 10 ekonomi terbesar di Asia pada tahun 2030, Kementerian Perindustrian juga mendorong industri kecil dan menengah (UKM) untuk ikut serta menangkap peluang di era Industri 4.0 (Bappenas, 2020). Salah satu hal yang diperlukan adalah penggunaan sistem *Enterprise Resources Planning* (ERP). Sistem ERP memastikan bahwa data akan tersimpan secara akurat dan memungkinkan untuk diakses secara *real time*. Selain itu, sistem ERP juga mempertimbangkan keamanan data dan pembatasan akses data oleh orang yang berwenang. Dengan memiliki data yang terintegrasi, dunia industri dimungkinkan untuk mengejar ke revolusi industri berikutnya, dimana pada revolusi industri 4.0, data kemudian akan dianalisis untuk memungkinkan perusahaan mendapatkan pola data sehingga dapat membuat keputusan yang lebih baik.

Gambar 1 menunjukkan bagaimana fokus perusahaan berubah sesuai dengan perkembangan revolusi industri. Terlihat bahwa terjadi perubahan dari aplikasi yang bersifat *silo* pada revolusi industri 1.0 dan 2.0, menjadi terintegrasi pada revolusi industri 3.0. Selanjutnya pada revolusi industri 4.0, perusahaan dapat memiliki interoperabilitas dengan perusahaan lain dalam menjalankan proses bisnisnya. Singkatnya, dapat dikatakan bahwa untuk mencapai era interoperabilitas seperti pada revolusi industri 4.0, perusahaan harus memiliki data yang terintegrasi sebagai input dasar dalam proses kecerdasan dan pembelajaran mesin. (Himawan, 2023)



Gambar 1. Perubahan fokus industri sesuai dengan perkembangan revolusi industri (Himawan, 2023)

Pasar ERP Indonesia tumbuh dengan pesat dan diperkirakan akan meningkat lebih dari 64% (Inkwood Research, 2020). Dengan demikian, Indonesia perlu memiliki sumber daya manusia dengan keterampilan ERP yang luas, baik dalam proses bisnis maupun teknologi informasi. Menteri Ketenagakerjaan mendefinisikan kompetensi kemampuan kerja yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan/atau keahlian serta sikap kerja yang relevan dengan pelaksanaan tugas dan persyaratan kerja yang ditetapkan, yang disebut dengan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI).

SKKNI dikembangkan dengan berkonsultasi dengan industri terkait, untuk memastikan kesesuaian kebutuhan di tempat kerja. SKKNI juga digunakan sebagai acuan penyusunan program berbasis kompetensi baik pada program pendidikan atau pelatihan, digunakan untuk proses pembelajaran pada lembaga pendidikan atau pelatihan dan juga digunakan sebagai acuan dalam menyusun materi uji kompetensi pada lembaga sertifikasi profesi. SKKNI sudah mendefinisikan kompetensi ERP yang akan dibahas pada bab selanjutnya dan digunakan sebagai kompetensi dasar untuk kurikulum ERP. Bersamaan dengan itu, Menteri Komunikasi dan Informatika (Depkominfo) juga membuat peta okupansi *Information Communication and Technology* (ICT) untuk menentukan kategori level dan deskripsi pekerjaan, khususnya untuk okupansi terkait ICT seperti pekerja ERP. Peta ICT ini juga mengacu pada standar ASEAN karena Indonesia adalah bagian dari masyarakat ekonomi ASEAN (MEA). Detil pembahasan ICT terkait pekerja ERP akan dijelaskan lebih detail pada bab berikutnya yang selanjutnya dapat dijadikan sebagai profil lulusan.

*Focus group discussion* (FGD) yang melibatkan dosen Teknik Industri (TI) dari beberapa perguruan tinggi menunjukkan bahwa saat ini banyak perguruan tinggi yang hanya mengajarkan konsep ERP secara teori dan tidak menggunakan sistem ERP selama proses pembelajaran. Alasannya karena belum banyak dosen yang mengetahui adanya ERP *open-source* yang memungkinkan untuk

digunakan sebagai proyek kelompok oleh mahasiswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat kurikulum ERP yang mengacu pada kompetensi SKKNI dan job description TIK, serta menentukan ERP *open-source* yang cocok untuk digunakan dalam proses pembelajaran ERP.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Istilah ERP sendiri muncul bersamaan dengan diluncurkannya perangkat lunak untuk pengelolaan data terintegrasi bernama SAP pada tahun 1992. Pada saat itu, SAP dikenal sebagai sistem yang terlengkap karena menyediakan banyak fitur yang dapat mendukung perusahaan proses bisnis dalam hal pengelolaan data. Oleh karena itu, ERP lebih dikenal sebagai sistem informasi yang mengintegrasikan sebagian besar data dalam suatu organisasi, yang biasanya ditawarkan oleh vendor sebagai perangkat lunak yang mendukung integrasi pada alur informasi pada perusahaan, seperti proses keuangan, akuntansi, manusia, sumber daya, rantai pasokan, dan informasi pelanggan (Davenport, 1998). Walaupun demikian, dengan banyaknya perusahaan menerapkan ERP, penelitian menunjukkan bahwa setengah dari implementasi ERP gagal (Soh et al, 2020).

Kegagalan implementasi sebagian besar disebabkan oleh kurangnya persyaratan proses bisnis yang tepat di awal implementasi ERP. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ERP tidak hanya terkait dengan teknologi atau perangkat lunak, tetapi proses implementasi ERP harus dimulai dengan definisi kebutuhan, tujuan, dan ruang lingkup ERP dalam proses bisnis yang diberikan (Turban et al., 2021). Implementasi ERP bukan hanya COTS (*commercial off the shelf applications*), yang berarti ERP tidak hanya tentang penggunaan perangkat lunak oleh organisasi, tetapi merupakan perubahan radikal untuk proses bisnis perusahaan, infrastruktur TI, dan tujuan strategis dan taktis (Dunaway, 2022). Oleh karena itu, implementor ERP tidak hanya melibatkan dari pihak teknologi informasi, namun juga harus melibatkan seorang dengan keahlian proses bisnis, seperti lulusan teknik industri.

Perangkat lunak ERP seperti SAP umumnya dikenal dengan standar proses bisnis yang sangat ketat dan memaksa perusahaan untuk mengikutinya sebagai acuan proses bisnis terbaik (D.Cooke et al., 2001). Untuk usaha kecil dan menengah, mengikuti acuan proses bisnis ini sering dianggap sebagai masalah besar, karena proses bisnis mereka membutuhkan lebih banyak fleksibilitas. Biaya implementasi ERP juga sangat mahal karena perusahaan perlu membayar lisensi komersial kepada vendor ERP sehingga sistem ERP hanya terkenal di kalangan perusahaan besar (Pigni et al, 2004). Seiring waktu, banyak perusahaan menyadari bahwa jika perusahaan tidak menggunakan ERP, maka data disimpan dalam sistem terpisah atau *silo* sehingga membuat data menjadi duplikasi, dapat dikompromikan dan informasi penting tidak dapat dihasilkan tepat waktu sehingga perusahaan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan.

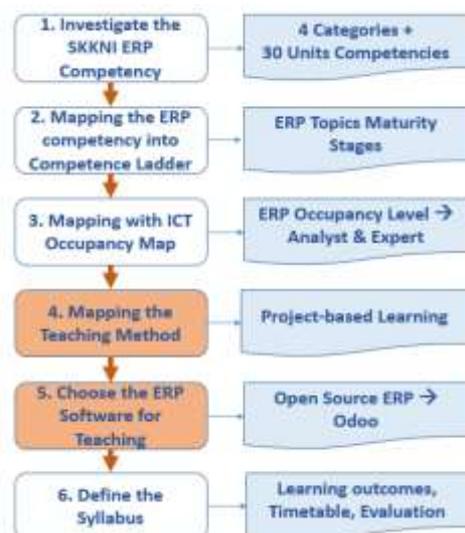
Oleh karena itu, banyak usaha kecil menengah baru-baru ini juga mencoba mengimplementasikan ERP untuk mengintegrasikan proses bisnis mereka. Itulah mengapa banyak *open-source* ERP dikembangkan untuk memungkinkan perusahaan mengimplementasikan sistem ERP dengan integrasi data tetapi lebih fleksibel dalam penyesuaian proses bisnis dan juga dengan biaya anggaran yang rendah. Sistem ERP dulu juga banyak diterapkan di perusahaan manufaktur, namun saat ini perusahaan yang menjalankan bisnis di bidang jasa seperti rumah sakit, perbankan bahkan perusahaan *e-commerce* juga tertarik untuk menggunakan ERP. Perangkat lunak ERP *open-source* kini juga menawarkan varian fitur untuk mendukung berbagai jenis proses bisnis.

## 3. METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan kurikulum ERP, penelitian ini melakukan enam tahapan seperti pada gambar 2. Setiap tahapan akan menghasilkan dokumen yang akan digunakan untuk tahapan berikutnya, yang ditunjukkan dengan notasi dokumen di sebelah kanan pada gambar 2. Selanjutnya masing-masing tahapan akan dijelaskan pada subbab berikut.

### 3.1 Menganalisis Kompetensi SKKNI ERP

SKKNI mendefinisikan 30 kompetensi terkait ERP dan mengklasifikasikannya ke dalam 4 (empat) kategori kompetensi ERP. Rinciannya ditunjukkan pada tabel 1 di link <https://bit.ly/ERPSyllabusCH>. Kategori kompetensi mirip dengan fase implementasi ERP yang didefinisikan oleh Esteves et al. 1999. Kategori kompetensi pertama mencakup kemampuan untuk menentukan proses bisnis yang ideal untuk perusahaan. Pada fase adopsi, implementor perlu memiliki pengetahuan untuk mendefinisikan proses yang ada dan mendefinisikan perbaikan proses bisnis. Pengetahuan ini terkait dengan *Business Process Reengineering* (BPR) yang didefinisikan sebagai metode untuk mengidentifikasi proses apa adanya sebagai prekursor untuk merancang dan mengembangkan proses bisnis yang akan datang (Islam dan Ahmed, 2022). Di BPR, ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mendefinisikan perbaikan proses bisnis, seperti metode *lean six sigma*, analisis rantai nilai dan sebagainya. Selama fase ini, akan didefinisikan kesenjangan antara proses bisnis yang ada dan proses bisnis yang diperbaiki, sehingga pelaksana perlu mendokumentasikannya dan menentukan strategi tentang cara menangani rencana migrasi. Semua dokumen ini kemudian akan digunakan sebagai persyaratan dasar untuk memilih sistem ERP yang akan diimplementasikan.



Gambar 2. Metodologi penelitian dan area inovasi pembelajaran

Kategori kompetensi kedua menjelaskan tentang kemampuan untuk memutuskan sistem ERP mana yang cocok untuk perusahaan, dengan mempertimbangkan kebutuhan bisnis yang sudah ditentukan pada tahap pertama. Pada fase akuisisi ini, implementor harus dapat membandingkan antara kebutuhan perusahaan dengan kriteria sistem ERP. Ada beberapa kriteria yang bisa dijadikan evaluasi, seperti harga lisensi, modul yang tersedia, kemudahan penggunaan dll yang hampir sama dengan kriteria untuk menentukan sistem ERP yang akan digunakan dalam kurikulum ERP di perguruan tinggi. Pada akhirnya implementor perlu mengevaluasi kriteria dan memutuskan sistem ERP yang terbaik untuk diimplementasikan.

Setelah implementor memutuskan sistem ERP yang akan digunakan maka sistem ERP perlu diimplementasikan. Tahap implementasi dapat dimulai dengan menginstal perangkat lunak dan diikuti dengan konfigurasi. Kemampuan ini dibutuhkan dalam kategori ketiga yang disebut kompetensi konfigurasi ERP, dimana implementor akan melakukan konfigurasi berdasarkan kebutuhan yang telah ditentukan pada langkah sebelumnya. Pada fase ini, implementor juga harus mampu mendefinisikan skenario pengujian sebagai rencana dasar selama pengujian sistem ERP. Hasil pengujian harus didokumentasikan dengan baik untuk membuktikan bahwa implementasi berjalan dengan sukses.

Kategori terakhir menjelaskan tentang kompetensi untuk menjalankan sistem ERP selama fase pemeliharaan, yang meliputi kemampuan untuk memelihara data master yang dibutuhkan, peran pengguna dan juga melakukan peningkatan jika ada persyaratan bisnis baru atau perubahan yang diperlukan. Kategori ini juga mencakup kemampuan untuk menyiapkan rencana pemulihan bencana untuk memastikan bahwa sistem ERP harus berjalan dalam keadaan apa pun yang terjadi.

### 3.2. Memetakan Kompetensi ERP ke dalam Tingkat Kematangan Kompetensi (*Competency Maturity Ladder*)

Jenjang kematangan kompetensi menunjukkan bahwa mahasiswa harus melalui berbagai tingkat perolehan kompetensi untuk

mencapai pengetahuan yang cukup dan menjadi kompetensi di bidang studi (Kolb, D.,2015). Pada tabel 1 di link <https://bit.ly/ERPSyllabusCH> menunjukkan empat kategori dalam skema SKKNI. Pada sub bab ini, kategori-kategori tersebut dipetakan ke dalam tangga kematangan kompetensi siswa untuk memahami fase belajar siswa. Hasilnya ditunjukkan pada gambar 4.

Pada tangga pertama dan kedua, mahasiswa akan mulai belajar tentang terminologi proses ERP yang biasa digunakan baik dalam proses perusahaan maupun sistem ERP. Setelah mengetahui terminologi, mahasiswa kemudian perlu memahami arti konsep ERP dan dampak dari melakukan proses yang relevan. Kompetensi tersebut relevan dengan kompetensi yang dibutuhkan untuk mengeksekusi sistem ERP yang terkait dengan kategori keempat dalam SKKNI.

Kompetensi siswa harus ditingkatkan pada jenjang ketiga dan keempat. Para siswa perlu memahami seluruh proses integrasi di perusahaan dan juga belajar bahwa setiap perusahaan memiliki perilaku yang berbeda tergantung pada jenis bisnisnya. Mahasiswa juga perlu belajar bagaimana mendefinisikan kebutuhan bisnis yang akan menjadi kebutuhan dasar untuk memutuskan sistem ERP mana yang akan digunakan dan bagaimana sistem ERP akan dikonfigurasi. Oleh karena itu dalam tangga kompetensi ini, kompetensi siswa meningkat dengan memiliki konteks dan pengalaman dari kasus bisnis perusahaan dan akhirnya memahami pengetahuan tentang bagaimana sistem ERP dapat membantu perusahaan.

Pada tahapan berikutnya siswa diharapkan untuk memiliki kompetensi dalam melakukan konfigurasi sistem ERP. Siswa harus dapat menerapkan kebutuhan perusahaan yang telah ditentukan sebelumnya dan kemudian mengkonfigurasi sistem ERP yang dipilih. Jika memungkinkan, mahasiswa juga perlu diperkaya dengan berbagai proses bisnis yang memerlukan konfigurasi lanjutan, seperti varian produk, proses subkontrak, manajemen armada, dan lain-lain. Untuk dapat melakukan konfigurasi sistem ERP, universitas perlu menyediakan sistem ERP yang dapat digunakan oleh para siswa. Evaluasi sistem

ERP yang digunakan akan dijelaskan pada bagian hasil.

Kompetensi untuk dapat memutuskan sistem ERP, terletak di puncak tangga, karena kompetensi ini membutuhkan lebih banyak pengalaman proyek bukan hanya melakukan tinjauan pustaka. Pada tingkat kompetensi ini, siswa tidak hanya perlu memiliki proses pengetahuan ERP dan keterampilan konfigurasi, tetapi juga memiliki *soft skill*, seperti keterampilan manajemen perubahan dan kepemimpinan. *Soft skill* ini diperlukan untuk memastikan proyek ERP dapat berjalan dengan baik dan diterima oleh seluruh organisasi. Setiap perusahaan biasanya akan memiliki strategi yang berbeda yang diperlukan untuk menangani kasus implementasi, terutama jika terkait dengan masalah manusia. Terkadang kondisi ini agak sulit untuk ditiru di universitas, untuk itu diperlukan sebuah komunitas yang dapat melakukan simulasi proyek.

3.3. Pemetaan Peta Hunian TIK

Kemenkominfo mendefinisikan *ERP occupancy* termasuk dalam kategori *Integration Application System (IAS)* yang sebenarnya memiliki 3 kategori dan dibedakan menjadi 9 level occupancy, dengan masing-masing level memiliki beberapa area fungsional. Peta hunian TIK terkait IAS selengkapnya ditunjukkan pada gambar 3.

LEVEL	KATEGORI	SISTEM MANAJEMEN		APLIKASI TERINTEGRASI (ERP) DAN SISTEM
		GOVERNMENT FIELD	INDUSTRY PUBLIC	
1	OPERASI	MANAJEMEN	MANAJEMEN	MANAJEMEN
2		MANAJEMEN	MANAJEMEN	MANAJEMEN
3	OPERASI	MANAJEMEN	MANAJEMEN	MANAJEMEN
4		MANAJEMEN	MANAJEMEN	MANAJEMEN
5	OPERASI	MANAJEMEN	MANAJEMEN	MANAJEMEN
6		MANAJEMEN	MANAJEMEN	MANAJEMEN
7	OPERASI	MANAJEMEN	MANAJEMEN	MANAJEMEN
8		MANAJEMEN	MANAJEMEN	MANAJEMEN
9	OPERASI	MANAJEMEN	MANAJEMEN	MANAJEMEN

Gambar 3. Peta Hunian TIK untuk IAS yang mencakup pekerjaan ERP.

Peta hunian TIK juga mencantumkan kompetensi yang dibutuhkan untuk masing-masing bidang fungsional. Selanjutnya, setelah diperiksa persyaratan kompetensi, ada beberapa bidang fungsional yang lebih relevan dengan keterampilan teknis di bidang TI. Misalnya, semua bidang fungsional dalam

kategori Operator diharuskan memiliki kompetensi seperti mengoperasikan komputer dan perangkatnya, yang mungkin cocok untuk lulusan siswa SMK khususnya di bidang *Information Technology* (IT). Selanjutnya pada kategori analis misalnya *ERP Developer* diharuskan memiliki kemampuan *programming* yang lebih relevan dengan mahasiswa IT. Maka pada sub bab ini, penelitian memilih 9 (sembilan) area fungsional yang lebih terkait dengan kompetensi ERP yang ditetapkan dalam SKKNI dan semuanya termasuk dalam kategori analis dan pakar. Gambar 2 pada link <https://bit.ly/ERPSyllabusCH> menunjukkan jenis pekerjaan ERP yang relevan dengan mahasiswa TI dan kompetensi yang dibutuhkan seperti yang didefinisikan oleh SKKNI.

Kategori dan bidang fungsional ini kemudian dipetakan ke dalam jenjang kompetensi untuk menunjukkan bidang fungsional apa yang cocok bagi mahasiswa jika mereka memiliki kompetensi yang ditentukan. Pemetaan selengkapnya ditunjukkan pada gambar 4. Kategori analis akan dibedakan menjadi pelaksana implementasi ERP pada jenjang yang lebih rendah, sedangkan pekerjaan untuk mendefinisikan proses dan konfigurasi ERP berada pada posisi tengah. Pekerjaan eksekusi ERP, seperti pengelola *master data* ERP dan admin infrastruktur ERP, yang bertanggung jawab untuk menangani pemrosesan data dan transaksi, membutuhkan kompetensi dalam hal terminologi ERP, konsep ERP dan sedikit pengetahuan tentang perusahaan. Dengan demikian, pekerjaan untuk mendefinisikan proses dan konfigurasi ERP, seperti analis ERP dan pemimpin tim ERP, akan membutuhkan lebih banyak pengetahuan tentang alur proses ERP dan kebutuhan bisnis. Pada posisi teratas adalah level *expert* yang membutuhkan konfigurasi lanjutan, yang biasanya digunakan oleh industri tertentu, seperti perusahaan minyak dan gas, perusahaan pertambangan, maritim dan sebagainya. Manajer proyek ERP juga ditentukan di tingkat atas karena posisi ini tidak hanya membutuhkan keterampilan ERP tetapi juga *soft skill*.

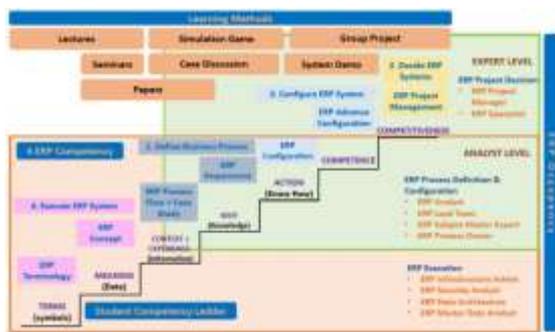
### 3.4. Pemetaan Metode Pengajaran

Beberapa metode pengajaran yang umum digunakan adalah ceramah dan seminar. Selama sesi kuliah dan seminar, sumber utama pengetahuan berasal dari dosen dan tingkat kedalaman pengetahuan akan tergantung pada bagaimana pengalaman dosen dalam melakukan penelitian dan pembelajaran. Metode kuliah cocok untuk menjelaskan tentang konsep atau teori ERP karena kuliah akan dapat menjelaskan lebih baik tentang teori tersebut. Agar siswa dapat lebih mendalami analisis dan mendapatkan konteks atau pengalaman, kita dapat menggunakan Metode diskusi kasus. Dosen dapat memilih makalah penelitian atau studi kasus yang sesuai kemudian meminta mahasiswa untuk membaca dan berdiskusi dengan kelompok untuk menganalisis situasi perusahaan dan bagaimana perusahaan melakukan beberapa tindakan terutama dalam menangani masalah selama implementasi ERP. Tantangan studi kasus adalah dosen perlu memastikan kasus yang dibahas dalam makalah tersebut memiliki informasi lengkap tentang implementasi ERP dan juga harus diperbarui sesuai dengan kebutuhan industri saat ini.

Beberapa dosen di perguruan tinggi juga sudah berinisiatif untuk menggunakan simulasi permainan (*game simulation*) ERP yang disediakan oleh vendor pendidikan ERP, seperti SAP Mini ERPsim, Monsoon ERP simulator, SCM Globe dan masih banyak lagi. Simulasi permainan ini bagus untuk memperkenalkan pengetahuan dan integrasi proses bisnis serta memperkenalkan fitur perangkat lunak ERP. Kerugian dari simulasi permainan adalah universitas perlu membayar lebih untuk lisensi game dan biasanya cukup mahal jika hanya digunakan oleh satu jurusan. Simulasi permainan juga tidak dapat memberikan pengalaman kepada siswa tentang konfigurasi ERP.

Oleh karena itu, dosen perlu memiliki demo simulasi dengan menggunakan sistem ERP yang nyata untuk memperkenalkan sistem konfigurasi ERP kepada mahasiswa. Demo sistem ini akan membantu siswa mengetahui tidak hanya pemrosesan data sebenarnya di perusahaan tetapi juga siswa tahu bagaimana mengkonfigurasinya. Dosen perlu memilih sistem ERP yang cocok ketika mengajar mahasiswa dan hal ini akan dibahas dalam sub

bab berikutnya. Dengan menggunakan jenjang kompetensi yang sama yang telah dipetakan dengan kompetensi ERP, maka metode pengajaran juga akan dipetakan untuk mengetahui metode yang cocok digunakan untuk memperoleh kompetensi tertentu. Pemetaan lengkap ditunjukkan pada gambar 4, dimana metode pengajaran ditunjukkan pada bagian atas dengan kotak berwarna jingga. Ternyata untuk mendapatkan kompetensi ERP di tangga teratas atau setidaknya di level action (*knowhow*), metode pengajaran yang digunakan juga harus mencakup demo sistem dan proyek kelompok. Proyek kelompok ini sebenarnya lebih dikenal dengan *Project Based Learning* (PBL).



Gambar 4. Blok Bangun Pembelajaran ERP

PBL adalah metode pengajaran sistematis yang melibatkan siswa dalam mempelajari pengetahuan penting dan keterampilan relevan lainnya yang diperlukan, melalui proses inkuiri yang dipengaruhi oleh siswa yang terstruktur di seputar pertanyaan yang kompleks dan otentik serta produk dan tugas pembelajaran yang dirancang dengan cermat.” (Hallermann et al., 2021). PBL tidak hanya akan memberikan kuliah tentang konsep ERP, melakukan diskusi studi kasus atau demo sistem, tetapi kuliah akan memberikan tugas proyek kepada mahasiswa untuk memecahkan masalah di suatu perusahaan. Para siswa dapat memilih perusahaan nyata sebagai kasus perusahaan mereka, terutama di industri manufaktur.

Dalam proyek tersebut, siswa perlu menganalisis lingkungan perusahaan, baik menggunakan kunjungan *offline* maupun mencari informasi melalui internet. Siswa kemudian belajar melakukan persis seperti fase implementasi ERP, seperti memodelkan proses

bisnis saat ini, menentukan peningkatan bisnis dan menentukan tabel kebutuhan. Berdasarkan tabel kebutuhan tersebut, mahasiswa juga perlu menyesuaikan dengan kemampuan yang dimiliki oleh sistem ERP, apakah sistem ERP mampu meng-cover semua kebutuhan dan jika tidak maka apa solusinya. Siswa juga akan mengonfigurasi sistem ERP berdasarkan persyaratan yang ditentukan dan membuat skenario pengujian untuk memeriksa semua persyaratan yang tercakup.

Selama PBL, mahasiswa mempelajari baik konsep ERP maupun bagaimana mengaktualisasikannya ke dalam implementasi sistem ERP, meskipun hanya menggunakan studi kasus perusahaan. Dengan menggunakan tugas proyek, mahasiswa perlu mengetahui konfigurasi ERP yang benar, sehingga mereka perlu memahami konsep secara lebih mendalam untuk dapat menerapkannya dalam masalah kasus perusahaan. Siswa juga akan belajar tentang bagaimana menyusun garis waktu proyek dan bernegosiasi dengan anggota kelompok lainnya. Siswa juga belajar tentang keterampilan komunikasi dalam mempresentasikan hasil sistem ERP kepada siswa lain dan belajar bagaimana membuat dokumentasi proyek yang lengkap sebagai hasil kerja. Singkatnya, dengan menggunakan PBL siswa belajar menganalisis masalah dan berdiskusi mengenai solusinya, baik dalam ERP secara konseptual, teknis maupun *soft skill*. Dengan demikian dari PBL, siswa dapat memiliki kompetensi keahlian yang lengkap sebagaimana tercantum dalam kompetensi SKKNI dan juga siswa dapat mempertahankan apa yang dipelajarinya lebih lama.

### 3.5 Pemilihan Sistem ERP untuk Pembelajaran

Terdapat 2 jenis sistem ERP, yaitu ERP komersial dan ERP *Open-Source*. Perangkat lunak ERP komersial yang umum digunakan di universitas adalah SAP, karena SAP memiliki fungsi bisnis khusus yang dapat digunakan pendidikan. Kerugiannya adalah untuk dapat mengajar dengan SAP, universitas perlu mengeluarkan biaya yang cukup tinggi untuk lisensi dan juga guru harus mengikuti pelatihan dan lulus sertifikasi untuk melatih.

Dalam ERP *open-source*, universitas tidak perlu membayar biaya lisensi, meskipun

ada beberapa vendor ERP yang hanya memberikan layanan cloud atau hanya layanan *on-premise* atau dapat menyediakan kedua layanan tersebut. Keuntungan menggunakan layanan *on-premise* adalah pengguna dapat menginstal aplikasi di komputernya, sehingga pengguna lebih leluasa melakukan kustomisasi atau modifikasi program. Jadi, untuk ERP *open-source*, selain fitur dasar dalam versi komunitas, beberapa vendor juga menawarkan perusahaan untuk mendapatkan lebih banyak fitur dengan membayar beberapa penggunaan modul.

Selain biaya lisensi, ada kriteria lain yang harus dipertimbangkan ketika kita memilih sistem ERP untuk mendukung metode PBL dalam mata pelajaran ERP. Pertimbangan penting lainnya adalah kemudahan instalasi server, karena beberapa sistem ERP mengharuskan pengguna untuk menginstal dengan instalasi yang rumit seperti SAP, ERP Next dan Adempiere, dimana biasanya untuk kasus ini universitas akan membutuhkan bantuan dari departemen IT. Untuk kelas ERP, kita perlu memastikan, jika memungkinkan, mahasiswa TI harus dapat menginstal sendiri. Selain itu, konfigurasi untuk sistem ERP tersebut seharusnya tidak terlalu sulit namun tetap dapat mencakup modul dan persyaratan yang dibutuhkan oleh perusahaan kasus proyek.

Setiap sistem ERP dapat memiliki nama modul yang berbeda, tetapi memiliki proses bisnis yang sama. Untuk tugas proyek, karena tujuannya adalah untuk mahasiswa TI, maka sistem ERP yang dipilih, setidaknya harus memiliki modul yang mencakup konfigurasi dan transaksi proses berikut ini:

1. Proses pembelian (*purchasing*) digunakan untuk mengelola data seperti vendor dan juga mengelola transaksi yang digunakan untuk pembelian bahan baku dari vendor hingga pembayaran vendor.
2. Proses manufaktur digunakan untuk mengelola data seperti bill of material dan juga mengelola transaksi dari perencanaan pesanan manufaktur hingga pelaksanaan manufaktur
3. Proses penjualan (*sales*) digunakan untuk mengelola data seperti pelanggan dan daftar harga serta mengelola transaksi yang

digunakan dari pelanggan kutipan sampai mendaftar pembayaran pelanggan.

4. Proses *inventory* digunakan untuk mengatur semua pergerakan produk baik inbound, outbound maupun internal pemrosesan pemindahan
5. Proses *financial* digunakan untuk memproses keuangan untuk merekap semua pergerakan aset yang mungkin berdampak pada keuangan dan produksi
6. Proses sumber daya manusia (*human resources*) untuk mengelola semua data karyawan tersebut dan juga mengelola transaksi mulai dari perekrutan, kehadiran dan juga perhitungan gaji (Siregar, 2023)

Modul lain dipersilakan untuk ditambahkan jika siswa memiliki lebih banyak waktu dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Contoh modul tambahan seperti *website e-commerce* untuk menangani penjualan *online*, *Point of Sales* untuk menangani penjualan internal di toko retail, *Customer Relationship Management* untuk menangani *lead* ke *customer* dan sebagainya. Mengacu pada perbandingan antara sistem ERP, dalam penelitian ini Odoo terbukti sebagai sistem ERP yang cocok untuk digunakan di kelas ERP. Perbandingan lengkapnya ditunjukkan pada gambar 5.

No	Criteria	SAP	Odoo	ERP Next	Adempiere	Deliber
1	Pay license fee	Annually	Free	Free	Free	Free
2	Server installation	Complicated	Easy	Medium	Medium	Easy
3	Local computer (premise) or cloud installation for client	Both	Both	Cloud	Cloud	On-Premise
4	Trainer certification	Need	No	No	No	No
5	Configuration complexity	High	Medium	Medium	Medium	Medium
6	Transaction Processing complexity	High	Easy	Easy	Medium	Medium
7	Modul completeness	High	Medium	Low	Medium	Low
8	Easy to find software documentation	Easy to find		Only in their website		
9	Easy to modify the source code	Difficult	Easy	Easy	Difficult	Medium
10	Software user size	Medium to High	Small to medium			

Gambar 5. Perbandingan Sistem ERP untuk Mengajar ERP

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai hasil dari inovasi pembelajaran ini, telah berhasil disusun profil lulusan dan capaian hasil pembelajaran juga metode pengajaran yang sesuai pada mata kuliah ERP untuk mahasiswa TI. Badan Kerjasama Penyelenggara Pendidikan Tinggi (BKSTI) sebagai organisasi yang mengelola TI di perguruan tinggi menetapkan salah satu profil lulusan harus memiliki kemampuan memilih

sumber daya dan memanfaatkan teknologi informasi yang tepat dan alat desain dan analisis teknik berbasis komputasi untuk melakukan kegiatan rekayasa. Hal ini juga sejalan dengan kompetensi TIK yang telah didefinisikan pada bab sebelumnya. Jadi profil lulusan untuk siswa TI terkait mata pelajaran ERP adalah sebagai berikut:

1. Lulusan bisa menjadi anggota tim implementasi ERP yang bekerja di sisi konsultan atau di perusahaan tempat ERP akan diimplementasikan. Di dalam tim, fungsi yang dapat dilakukan oleh lulusan adalah mengidentifikasi proses bisnis yang ada dan mengidentifikasi perbaikan yang dibutuhkan perusahaan, mengkonfigurasi sistem sesuai langkah atau metodologi yang telah ditetapkan serta melakukan pengujian atas konfigurasi atau pengembangan yang telah dilakukan.
2. Lulusan bisa menjadi karyawan perusahaan yang bertanggung jawab untuk mengelola data dan melaksanakannya transaksi harian. Tanggung jawab lainnya dapat berupa: memberikan pelatihan kepada petugas tentang cara menggunakan sistem dalam konteks pekerjaan masing-masing, memberikan dukungan jika petugas mengalami kesulitan dalam menggunakan sistem serta meninjau proses yang ada dan mengidentifikasi potensial untuk meningkatkan sistem ERP atau memperbarui modul ERP.

Capaian pembelajaran ditentukan berdasarkan kompetensi SKKNI yang telah dipetakan pada langkah sebelumnya, sedangkan evaluasinya dikaitkan dengan metode pengajaran, seperti terlihat pada gambar 6.

No	Capaian Pembelajaran	Metode Evaluasi				
		Studi Kasus	Kuis	Jurnal	Project Presentation	Project Documentation
1	Menganalisis secara kritis situasi proses perusahaan dan mengidentifikasi perubahan yang diperlukan ke dalam proses yang terintegrasi.	✓		✓	✓	✓
2	Menganalisis proses implementasi ERP, termasuk secara sistem ERP yang diimplementasikan dalam studi kasus perusahaan.	✓	✓	✓	✓	✓
3	Konfigurasi sistem ERP sesuai dengan kebutuhan kebutuhan studi kasus perusahaan.	✓			✓	✓
4	Mengoperasikan sistem ERP untuk mengelola data dan transaksi di studi kasus perusahaan.		✓		✓	✓

Gambar 6. Capaian Pembelajaran dan Metode Evaluasi

Susunan jadwal pertemuan setiap minggu dapat dilihat pada tabel 3 pada link <https://bit.ly/ERPSyllabusCH>. Selama PBL dalam mata pelajaran ERP, mahasiswa akan terlibat dalam banyak metode pengajaran seperti penjelasan di bawah ini :

1. Ceramah dan kuis : Perkuliahan perlu dimulai dengan menjelaskan tentang konsep ERP seperti tujuan ERP untuk perusahaan, modul dan kegunaannya serta istilah-istilah ERP. Selama metode pembelajaran ini, siswa dipersiapkan untuk memahami tentang pengetahuan dasar ERP. Evaluasi dapat dilakukan melalui kuis setelah kuliah menjelaskan setelah konsep ERP. Tujuan dari kuis ini adalah untuk mengetahui apakah siswa dapat menjelaskan terminologi ERP dan artinya.
2. Tugas makalah dan diskusi kasus : Dalam diskusi kasus, dosen akan memberikan minimal 2 perusahaan studi kasus. Kedua perusahaan tersebut mengalami masalah mulai dari awal implementasi ERP, namun salah satunya memiliki kisah sukses implementasi dan yang lainnya adalah kegagalan selama implementasi. Dengan menggunakan studi kasus, mahasiswa dapat berdiskusi tentang beberapa hal, seperti alur proses bisnis dan produk, jenis pelanggan, karyawan, dan pemasok, sistem yang digunakan saat ini, alasan perusahaan membutuhkan ERP, proses pemilihan sistem ERP, metode implementasi ERP dan alasannya, pendekatan manajemen perubahan, evaluasi hasil keseluruhan dan hal apa perlu ditingkatkan. Evaluasi dalam diskusi kasus akan didasarkan pada bagaimana mahasiswa dapat menjelaskan masalah utama dan solusi terkait implementasi ERP berdasarkan studi kasus tersebut. Mahasiswa juga akan mendapat poin tambahan jika mahasiswa dapat memberikan saran tentang bagaimana meningkatkan implementasi ERP.
3. Penugasan proyek : tujuan penugasan proyek adalah untuk mengimplementasikan sistem Odoo untuk studi kasus perusahaan. Aturan penugasan proyek ini ditetapkan sebagai berikut. Satu kelompok terdiri dari 5 (lima) sampai dengan 6 (enam) orang dan setiap orang bertanggung jawab paling sedikit untuk 1 (satu) modul. Modul dasar adalah keuangan, inventaris, pembelian,

penjualan, manufaktur dan sumber daya manusia.

Setiap kelompok memilih perusahaan nyata yang harus memiliki proses manufaktur. Jika memungkinkan, mahasiswa dapat mengunjungi perusahaan dan mewawancarai karyawan tersebut, meskipun data dari internet dan beberapa data asumsi diperbolehkan selama mahasiswa dapat menjelaskan detailnya. Dalam satu semester, setiap kelompok akan memiliki beberapa presentasi untuk mempresentasikan kemajuan proyek. dokumentasi yang terdiri dari file sistem Odoo untuk kasus perusahaan yang telah diimplementasikan, dokumentasi proyek lengkap, meliputi deskripsi profil perusahaan, struktur organisasi perusahaan, laporan akuntansi, pemodelan proses bisnis (*as-is, to-be process* dan *gap analysis*) yang biasa digambarkan dalam *flowchart* atau *Business Process Modelling Notation*, Setiap kelompok juga harus mengumpulkan analisis kelayakan dan kriteria pemilihan sistem ERP, jadwal atau *timeline* proyek, tabel kebutuhan bisnis (proses, data master, peran pengguna dan laporan), konfigurasi dan deskripsi modul ERP, skenario pengujian dan rencana manajemen perubahan, *user manual* untuk membuat master data dan transaksi, serta rekomendasi untuk perbaikan proyek. Contoh dokumentasi proyek dapat dilihat pada link <https://bit.ly/ERPSyllabusCH>.

- Presentasi proyek : setiap siswa akan dievaluasi secara individual dan menunjukkan pemahaman baik dalam konsep ERP maupun implementasi ERP.

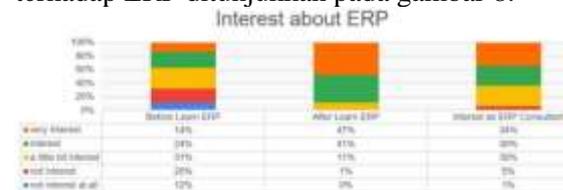
Sebagai evaluasi Kurikulum, metode PBL sudah dilaksanakan selama 4 (empat) semester. Survei ini melibatkan 110 (seratus sepuluh) mahasiswa dari 4 (empat) kelas untuk mengetahui perspektif mereka tentang mata kuliah ERP. Evaluasi dibedakan menjadi perspektif siswa dan hasilnya. Evaluasi pertama mencakup siswa yang mengerti tentang pengetahuan ERP meningkat dari 29% menjadi 99% setelah mempelajari ERP. Selanjutnya, setelah mahasiswa mempelajari tentang Odoo dan terlibat dalam kasus proyek, 100% mahasiswa menyatakan bahwa mereka menjadi mengerti tentang ERP. Detail tentang

pengetahuan ERP siswa ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Perspektif Mahasiswa tentang Pengetahuan ERP

Persentase siswa yang tertarik dengan ERP meningkat dari 68% menjadi 99% setelah mempelajari ERP. Selanjutnya, 94% mahasiswa menyatakan minat untuk menjadi konsultan ERP. Detail minat mahasiswa terhadap ERP ditunjukkan pada gambar 8.



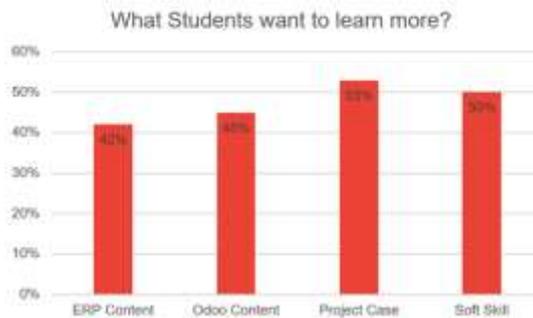
Gambar 8. Perspektif Mahasiswa tentang minat ERP

Selanjutnya evaluasi mengenai persepsi siswa tentang kesulitan ERP menurun dari 91% menjadi 84% setelah mempelajari ERP. Perincian tentang persepsi siswa tentang kesulitan ERP ditunjukkan pada gambar 9



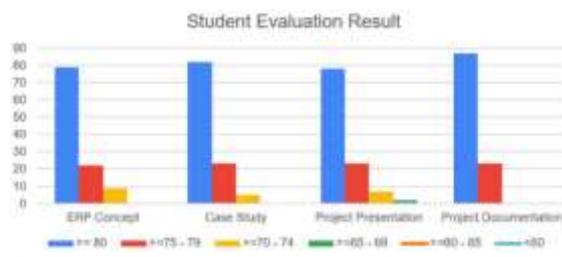
Gambar 9. Perspektif Siswa tentang Kesulitan ERP

Meskipun 58% siswa merasa bahwa kasus proyek sangat sulit dan 35% siswa merasa bahwa Odoo sulit, ternyata 53% siswa menyatakan ingin belajar lebih banyak tentang kasus proyek, diikuti dengan pembelajaran soft skill 50% dan sisanya ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Perspektif Siswa tentang Minat Topik Siswa di ERP

Dari hasil evaluasi mahasiswa, persentase mahasiswa yang mendapat nilai lebih dari 80 (sangat baik) sebanyak 72% mahasiswa untuk evaluasi konsep ERP, 75% mahasiswa untuk evaluasi studi kasus, 71% mahasiswa untuk evaluasi presentasi proyek dan 79% siswa untuk evaluasi dokumentasi proyek, terlihat pada gambar 11.



Gambar 11. Hasil evaluasi metode pembelajaran

Singkatnya, selama 4 (empat) semester ini, 75% mahasiswa lulus mata kuliah ERP dengan grade A, 22% lulus dengan grade B dan 3% lulus dengan grade C.

**5. KESIMPULAN**

Mengacu pada hasil evaluasi pada bab sebelumnya, metode pembelajaran PBL yang mendukung penggunaan Odoo berhasil diterapkan pada jurusan Teknik Industri. Metode ini juga terbukti dapat meningkatkan pengetahuan dan minat mahasiswa tentang ERP. Sebagian besar siswa juga dapat lulus mata pelajaran ERP dengan nilai yang sangat baik. Semoga setelah mereka lulus, mereka benar-benar dapat mencapai profil lulusan dan berdampak baik di dunia industri. Untuk penelitian selanjutnya, evaluasi bisa dilakukan dengan mengecek apakah alumni bekerja di bidang ERP dan juga umpan balik dari pemberi kerja sebagai pengguna lulusan. Evaluasi juga dapat diperluas untuk memeriksa

dampak magang mahasiswa dan tesis mahasiswa dapat memperluas pengetahuan ERP mereka di dunia bisnis nyata.

**DAFTAR PUSTAKA**

Ayyagari, Ramakrishna (2021).” Hands-on ERP Learning: Using Open ERP, an alternative to SAP”. Journal of Information Systems Education, vol 22.

Bappenas (2020). “Thinking Ahead: Indonesia’s Agenda on Sustainable Recovery from COVID-19 Pandemic”

Cooke, D. P., and W. J. Peterson (1998) “SAP Implementation: Strategies and Results”. The Conference Board Inc., New York. <http://www.conferenceboard.ca/documents.asp?rnext=869>

Davenport, T. (1998). "Putting the Enterprise into the Enterprise System". Harvard Business Review. Jul- Aug, 121-131

Dunaway, M.M. (2022). “ERP implementation methodologies and strategies”, V Readings on Enterprise Resources Planning, 46-58.

Educational Technology Division. (2016). Project Based Learning Handbook Educating The Millennial Learner. Malaysia: Kuala Lumpur Communications and Training Sector Smart Educational Development Ministry of Education

Gerogiannis, Vassilis C. & Fitsilis, Panos.(2020). “Project-based Learning as a Teaching Method for ERP Systems”. 3<sup>rd</sup> International Conference on Enterprise Systems and Accounting, pp.185-196.

Hallermann, S., Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2021). “Project Based Learning Toolkit Series PBL In Elementary Grades: A Step by step for Designing and Managing Standards Focused Project”. Buck Institute for Education.

Himawan, C. & Siregar, I. (2023). “Odoo 16 for Manufacturing - Best Practice”. Buck Institute for Education.

Huynh, Minh Q & Chu, Hung W. (2021). “Open-source ERP : Is It Ripe for Use in Teaching Supply Chain Management?”. Journal of Information Technology Education: Innovation in Practice, vol 10

- Inkwood Research. (2020) "Global Enterprise Resource Planning (ERP) Market Forecast 2020-2028"
- J. Esteves and J. Pastor. (1999), "An ERP Lifecycle-based Research Agenda," 1<sup>st</sup> International Workshop on Enterprise Management Resource and Planning Systems EMRPS, pp. 359-371
- J. Esteves and J. Pastor.(2001)."Enterprise resource planning systems research: An annotated bibliography," Communications of the Association for Information Systems, vol. 7
- Johnson, T., Lorents, A., Morgan, J., & Ozmun, J. (2004). A customized ERP/SAP model for business curriculum integration. *Journal of Information Systems Education*, 15(3), 245-254
- Léger, P.-M., (2007). "Using a Simulation Game Approach to Teach Enterprise Resource Planning Concepts," *Journal of Information Systems Education*, (17:4), 441- 448.
- Lee, H., Chen, K. L., & Yang, J. (2006). Teaching enterprise resource planning (ERP) systems in the supply chain management course. *Communications of the IIMA*, 6(3), 77-85.
- Samsul Islam, M. Daud Ahmed, (2012),"Business process improvement of credit card department: case study of a multinational bank", *Business Process Management Journal*, Vol. 18 Iss: 2 pp. 284 - 303
- Seethamraju, R. (2007). Enterprise systems (ES) software in business school curriculum: Evaluation of design and delivery. *Journal of Information Systems Education*, 18(1), 69-84. Wang, M., & El-Masry, E. (2009). Assessments and outcomes of an ERP/SAP fundamentals course. *Issues in Information Systems*. 10(1-2), 109-114.
- Siregar, I. & Himawan, C. (2023). "Odoo 16 for Human Resources - Best Practice". Buck Institute for Education.
- S. Laukkanen, S. Sarpola, and P. Hallikainen, (2007)"Enterprise size matters: objectives and constraints of ERP adoption," *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 20, pp. 319-334
- Soh, C., Kien, S.S. and Tay-Yap, J. (2000). "Enterprise resource planning: cultural fits and misfits: is ERP a universal solution?" *Communications of the ACM*, 43(4), 47- 51
- Turban, E., et al. (2008) *A Managerial Perspective*. Electronic Commerce 2006, Pearson Education Inc., Upper Saddle River.
- Watson, E. and H. Schneider (1999), "Using ERP Systems in Education", *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 1, No. 9.
- Winkelmann, A., & Leyh, C. (2010). Teaching ERP systems: A multi-perspective view on the ERP system market. *Journal of Information Systems Education*, 21(2), 233-242.