

Implementasi Permainan sebagai Sarana Peningkatan Pemahaman Mahasiswa dalam Pembelajaran Matakuliah di Jurusan Teknik Industri

YULI DWI ASTANTI¹ DAN TRISMI RISTYOWATI²
^{1,2}Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
email: ²yuli.upnyk@yahoo.com

Abstrak. Program studi Teknik Industri (TI) merupakan program studi rekayasa sistem terintegrasi, dimana mahasiswa TI pada umumnya diharapkan memiliki keahlian dalam hal perancangan, instalasi, perawatan, pengendalian dan peningkatan performansi sistem. Oleh karena itu, mahasiswa TI perlu mempelajari ilmu sains dan juga ilmu sosial dalam hal pengelolaan sumber daya baik manusia, mesin, uang dan sumber daya yang berhubungan dengan sistem yang bersangkutan. Hal ini sering kali membuat mahasiswa bingung dan lamban dalam memahami apa sebenarnya ilmu yang dipelajari di TI, apa peran TI dalam dunia industri dan spesifikasi apa yang dimiliki oleh lulusan TI. Salah satu metode pembelajaran yang bisa diterapkan untuk membantu mahasiswa dalam memahami sebuah ilmu adalah dengan metode pembelajaran menggunakan simulasi permainan. Pada penelitian kali ini, akan dikembangkan sebuah model simulasi permainan yang diberi nama *IE Game*. *IE Game* merupakan simulasi permainan fisik yang memungkinkan mahasiswa berperan aktif dalam sebuah sistem, dimulai dari hulu sampai hilir. Permainan ini memungkinkan mahasiswa mempelajari proses pengadaan, sistem produksi tekan dan tarik, pengendalian kualitas, dan distorsi informasi yang terjadi dalam sebuah rantai pasok. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dengan melakukan *pretest* dan *posttest* diketahui bahwa *IE Game* dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap TI dan sebagian besar mahasiswa berharap metode pembelajaran serupa sering diadakan di perkuliahan di TI.

Kata kunci: *simulasi, permainan, pengadaan, sistem produksi, beer game*

PENDAHULUAN

Teknik Industri (TI) menuntut mahasiswa tidak hanya fokus belajar ilmu pasti, namun juga ilmu sosial, fisika, matematika untuk mengelola sistem terintegrasi tersebut. Dengan banyaknya disiplin ilmu yang dipelajari, membuat mahasiswa mempunyai pengetahuan yang lebih banyak. Namun pada kenyataannya di lapangan, mahasiswa TI tidak serta merta langsung mengetahui dan memahami apa itu TI dan peran seorang lulusan TI sendiri. Sebagai contoh, saat mahasiswa TI mempelajari bagaimana cara menghitung keandalan dari sebuah mesin, pada saat yang sama mereka juga belajar bagaimana perhitungan ekonomis sebuah investasi, bagaimana mengelola manusia dalam sebuah organisasi, bagaimana dampak kesehatan penggunaan alat yang tidak *fit to the man* sampai pada bagaimana agar keluaran atau sebuah sistem tidak mengganggu sistem yang lain.

Metode pembelajaran yang selama ini diterapkan di program studi TI UPNYK yaitu metode belajar kuliah di kelas dan praktikum di laboratorium. Kedua metode tersebut lebih banyak dilakukan dengan cara Dosen/Asisten mengajarkan di depan kelas dan mahasiswa mendengarkan lalu mengerjakan latihan. Dengan metode yang ada saat ini, mahasiswa belum bisa memahami secara optimal apa itu TI, mahasiswa tidak memiliki gambaran yang jelas mengenai praktek yang sebenarnya tentang TI. Salah satu metode yang bisa digunakan dalam memahami sebuah sistem dan bisa memandang secara komprehensif adalah dengan menggunakan simulasi permainan. Simulasi permainan memungkinkan mahasiswa untuk berperan



aktif dan praktek secara langsung dengan cara berperan sebagai sebuah entitas atau bagian dari sistem terintegrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode belajar dengan simulasi permainan dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam proses belajar^[6]. Simulasi permainan dalam pendidikan teknik di perguruan tinggi sudah pernah dilakukan, diantaranya simulasi permainan proses pengadaan atau *procurement game* yang dilakukan oleh MIT^[5], simulasi permainan proses produksi oleh^[3], simulasi permainan perencanaan dan pengendalian produksi oleh^[4]. Pada penelitian kali ini, akan dirumuskan model pembelajaran simulasi permainan yang mengembangkan beberapa model permainan yang sudah ada. Model permainan yang dihasilkan pada penelitian ini akan diberi nama *Industrial Engineering Game* atau bisa disingkat *IE Game*. *IE Game* menghasilkan sebuah model menyeluruh, yang dapat mengilustrasikan sistem mulai dari *upstream* ke *downstream* atau dari hulu ke hilir. Secara garis besar *IE Game* menggabungkan simulasi permainan proses pengadaan (*procurement game*), sistem produksi dan *beer game*. Dengan ketiga hal tersebut, mahasiswa dapat belajar mulai dari proses pemilihan pemasok, proses tender, proses produksi, pengendalian kualitas, rantai pasok, fenomena distorsi informasi dan perbedaan sistem tekan dan sistem tarik. Simulasi permainan dalam *IE Game* tersebut juga dilakukan dengan cara simulasi fisik. Simulasi fisik memungkinkan mahasiswa untuk berperan aktif dan mempunyai pengalaman bermain peran dan terjun langsung ke dalam sistem.

TINJAUAN PUSTAKA

Model diartikan sebagai sebuah representasi dari sistem nyata, sedangkan simulasi adalah sebuah imitasi dari sistem yang berisi representasi dari sistem (model) yang dijalankan untuk tujuan memahami, menganalisis dan sebagai penunjang keputusan dari sebuah sistem^[1]. Sebaliknya, permainan atau *game* tidak merepresentasikan sebuah fenomena dari sistem nyata. Seperti simulasi, sebuah permainan juga berisi aturan dan strategi, namun pada saat sebuah risiko diambil dalam sebuah permainan, maka hasilnya tidak mempunyai sebuah konsekuensi, pemain dalam permainan tetap berada dalam dunia permainan^[6]. Secara umum, permainan dan simulasi bisa dikatakan hampir sama dalam beberapa hal, yang perlu diingat adalah kunci pembeda antara keduanya adalah simulasi bertujuan untuk meniru sistem nyata, sedangkan permainan tidak bertujuan untuk meniru sistem nyata^[6]. Pengertian tersebut menggambarkan bahwa dengan melakukan simulasi permainan, mahasiswa dapat merepresentasikan sistem nyata tanpa harus mengambil resiko karena ini hanyalah sebuah permainan.

Thammasart University telah melakukan penelitian tentang implementasi simulasi permainan untuk mata kuliah manajemen operasi. Dibandingkan dengan metode permainan dengan cara mengajar biasa, simulasi permainan membuat sebagian besar mahasiswa merasa lebih puas dan lebih cocok dan menarik belajar menggunakan metode simulasi permainan. Mahasiswa akan belajar tentang bagaimana *problem solving*, mempunyai pemahaman yang lebih baik tentang prinsip perencanaan produksi, juga mempunyai kemampuan untuk menghubungkan antara teori dan praktek riil di dunia nyata^[3]. Agar mahasiswa mempunyai pemahaman yang mendalam tentang teori yang ia pelajari, maka mahasiswa harus terlibat dalam apa yang ia pelajari atau ia kerjakan^[2]. Penelitian tentang simulasi permainan fisik sudah pernah dilakukan, diantaranya simulasi permainan bisnis yang diberi nama JOGAI^[2]. Simulasi permainan sistem produksi, simulasi permainan sistem produksi untuk membedakan antara JIT dan MRP pernah dilakukan oleh^[3], simulasi permainan *Beer Game*, simulasi permainan pengadaan dan yang lainnya. Simulasi Permainan dalam penelitian kali ini diberi nama *IE*



Game, *IE Game* merupakan pengembangan beberapa model simulasi permainan yang meliputi :

1. Procurement Game (permainan pengadaan)

Dalam bukunya, Pujawan^[7] secara umum menjelaskan tugas dari bagian pengadaan antara lain merancang hubungan yang tepat dengan *supplier*, memilih *supplier*, memilih dan mengimplementasikan teknologi yang cocok, memelihara data item yang dibutuhkan dan data *supplier*, dan melakukan proses pembelian, mengevaluasi kinerja *supplier*. Pada *IE Game* yang akan dibuat, mahasiswa akan belajar tugas bagian pengadaan tersebut dengan terjun langsung berperan sebagai bagian pengadaan.

2. Production System Game (permainan sistem produksi)

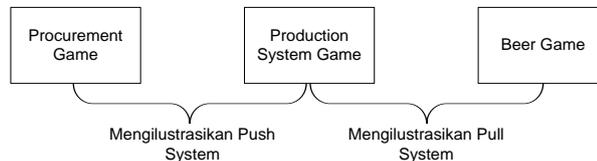
Dalam *IE Game*, simulasi permainan sistem produksi akan memungkinkan mahasiswa untuk memahami proses produksi dan membedakan sistem tekan dan sistem tarik. Sistem tarik atau *pull system*, disebut “tarik” karena rencana produksi dibuat berdasarkan kebutuhan riil konsumen, sementara sistem tekan atau *push system*, disebut sebagai “tekan” karena perencanaan produksi dibuat berdasarkan peramalan kebutuhan konsumen dan waktu pengiriman yang sudah ditentukan^[3].

3. Beer Game

Beer Game menggambarkan proses distorsi informasi dalam sebuah rantai pasok, atau yang sering disebut sebagai *bullwhip effect*. *Bullwhip effect* adalah fenomena pengelembungan informasi yang terjadi pada rantai pasok. Informasi disini maksudnya adalah informasi berapa banyak produk yang sebenarnya dibutuhkan oleh pasar.

PENGEMBANGAN MODEL

Secara umum, *IE Game* akan mengembangkan tiga permainan yang sudah pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya sesuai dengan Gambar 1.



Gambar 1. Pengembangan model *IE Game*

1. Pemilihan *supplier*

Pada saat pemilihan *supplier* mahasiswa akan praktek langsung bagaimana teknis pemilihan *supplier*, yaitu dengan melakukan survei terhadap kelompok *supplier* yang ada dan melakukan perhitungan sederhana menggunakan *Analytical Hierarchy Process (AHP)*.

2. Proses pembelian

Setelah menentukan *supplier* terpilih, maka terjadi proses pembelian bahan baku dari pihak perusahaan ke *supplier*.

3. Pengendalian kualitas

Pengendalian kualitas dalam hal ini adalah memastikan bahwa barang yang diterima dari *supplier* atau eselon di atasnya sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Sedangkan pengendalian kualitas dari lantai produksi adalah untuk mengetahui apakah produk yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang telah di sepakati.

4. Pengelolaan persediaan

Dalam *IE Game*, mahasiswa juga harus mampu memutuskan apakah akan memilih menyimpan barang dengan resiko kelebihan barang dan biaya inventori membengkak namun permintaan konsumen terpenuhi atau lebih memilih untuk



tidak memiliki persediaan, dengan resiko adanya biaya kehilangan pelanggan dan *back order* (jika diijinkan) namun tidak memiliki inventori.

5. Lantai produksi

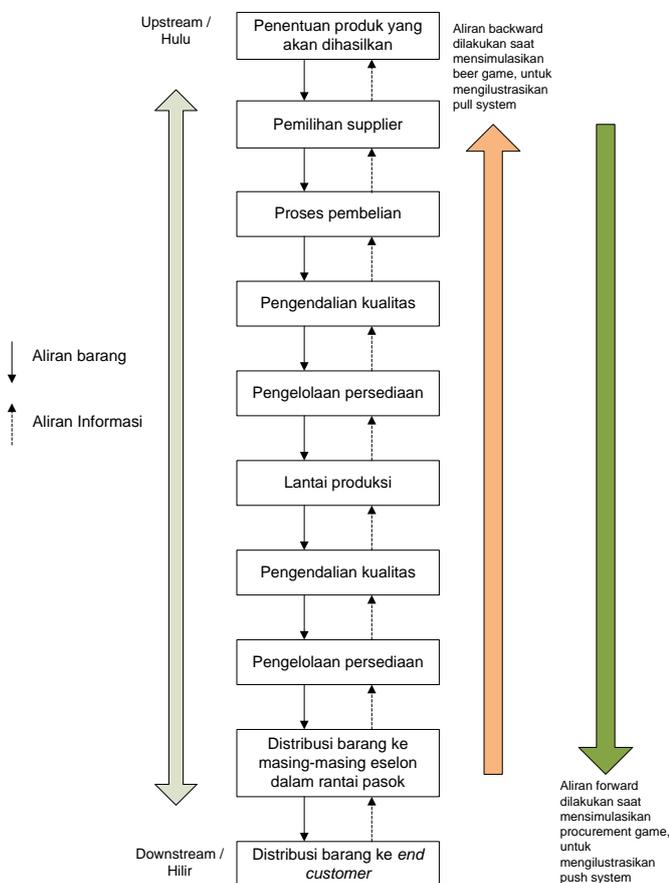
Dengan melakukan *IE Game*, mahasiswa akan belajar praktek proses produksi di lantai produksi. Dengan menggunakan replika barang yang dimulai dari bahan baku menjadi barang jadi, mahasiswa akan belajar pembagian stasiun kerja, penentuan waktu proses, urutan kerja dan pengendalian proses produksi.

6. Distribusi barang ke masing-masing eselon

Proses distribusi barang ini berhubungan dengan simulasi *beer game*. Barang yang sudah dibuat kemudian akan dikirimkan ke eselon dibawahnya sesuai dengan pesanan yang sudah dilakukan. Dalam proses ini mahasiswa akan belajar bagaimana perbedaan antara pesanan dan penjualan.

7. Distribusi barang ke *end customer*

Dalam fase ini mahasiswa akan belajar bagaimana suara pasar akan mempengaruhi tidak hanya ritel namun juga sampai eselon paling atas. Jika tidak dilakukan dengan hati-hati dan tanpa koordinasi, suara pasar tidak akan terdengar.



Gambar 2. Pembelajaran yang didapatkan dalam simulasi permainan *IE Game*

Gambar 2 tersebut merupakan ilustrasi dari pembelajaran dalam *IE game* yang telah dijelaskan sebelumnya. Sesuai dengan tujuannya, *IE Game* akan memberikan gambaran kepada mahasiswa dengan lebih komprehensif dimulai dari hulu ke hilir.

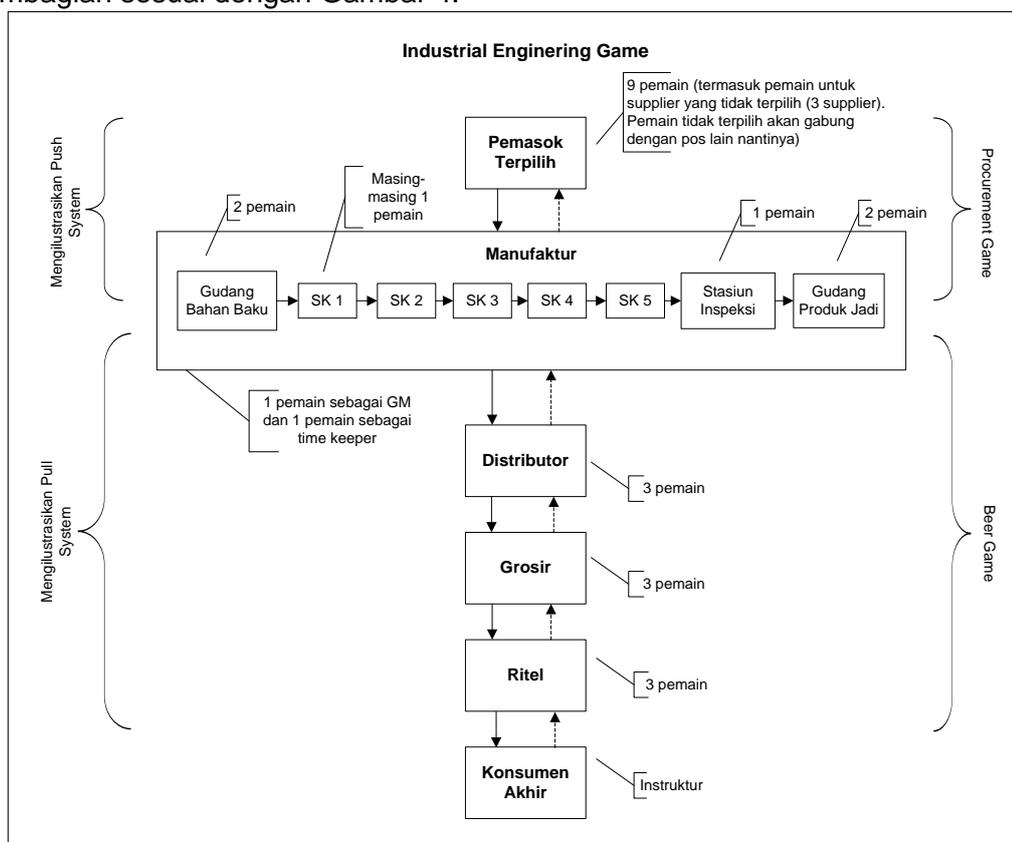




Gambar 3. Papan permainan IE Game

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model simulasi dirancang untuk dimainkan oleh 20 mahasiswa dengan pembagian sesuai dengan Gambar 4.



Gambar 4. Formasi simulasi permainan IE Game

IE Game dilakukan dengan menggunakan replika bahan baku yaitu kertas lipat dan diproduksi menjadi origami berbentuk kursi, kamera, bunga tulip dan burung bangau. Kertas lipat yang merupakan bahan baku akan dibeli dari *supplier* dan akan diproduksi sesuai dengan urutan dan waktu proses yang telah ditentukan. Setiap tim sesuai dengan Gambar 4 akan diberikan lembar kerja, yang akan diisi pada saat pemain melakukan transaksi atau koordinasi. Permainan ini juga mempunyai asumsi yaitu besarnya permintaan berada diantara 2 unit sampai 10 unit random, biaya yang diperhitungkan hanyalah biaya persediaan dan biaya back order, biaya persediaan per unit adalah \$ 0,25/unit dan biaya back order \$ 0,5/unit, permainan disimulasikan selama 20 periode, besarnya harga jual adalah dengan menjumlahkan seluruh biaya dan mengambil keuntungan sama semua pemain yaitu 25% dari biaya yang dikeluarkan. Hasil permainan yang diperoleh menunjukkan



adanya biaya yang tinggi yang disebabkan oleh adanya persediaan ataupun karena adanya biaya kehilangan konsumen sehingga perlu dilakukan *back order*. Setiap tim mempunyai keputusan masing-masing, hasil yang diperolehpun berbeda-beda. Namun pada saat simulasi sistem produksi tarik, mahasiswa bisa melihat bahwa sistem produksi tarik merupakan prinsip dari JIT yang bertujuan untuk mengeliminasi inventori dan berkebalikan dengan sistem produksi MRP.

Sebelum melakukan simulasi, mahasiswa diberikan *pretest* yang berisi pertanyaan tentang teknik industri. Setelah melakukan simulasi, mahasiswa juga akan diberikan *posttest* dengan pertanyaan yang sama. Fungsinya adalah untuk mengetahui, bagaimana peningkatan pemahaman mahasiswa setelah permainan dilaksanakan. Melalui uji perbedaan paired samples t-test, terbukti ada perbedaan pemahaman mahasiswa sebelum dan setelah mengikuti simulasi permainan *IE Game*. $t(26) = -5.319$; $p < 0,05$. Data *posttest* ($M = 54.41$; $SD = 4.088$) memiliki rata-rata yang lebih besar daripada data *pretest* ($M = 49.19$; $SD = 6.628$). Berarti, simulasi permainan *IE Game* terbukti mampu meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang Teknik Industri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat dihasilkan dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini telah menghasilkan model pembelajaran melalui simulasi permainan yang diberi nama *IE Game*, sebagai usulan metode pembelajaran di Teknik Industri untuk memudahkan pemahaman mahasiswa
2. *IE Game*, bisa menjembatani mahasiswa untuk memahami antara teori dan dunia nyata. Hal ini terbukti dengan uji yang telah dilakukan, terdapat perbedaan tingkat pemahaman mahasiswa antara sebelum dan setelah simulasi permainan dengan alat ukur *pretest* dan *posttest*.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Dengan perkembangan teknologi saat ini, penelitian bisa dikembangkan dengan menggunakan alat bantu komputer.
2. *IE Game* ini bisa diimplementasikan sebagai sarana pengenalan mahasiswa baru dalam memahami apa itu Teknik Industri.

REFERENSI

- [1] Banks, J. (1999). Introduction to Simulation. *Proceedings of the 1999 Winter Simulation Conference*. USA.
- [2] Barçante, L. C., Corrêa, F. R., Maciel, M. S., Souza, F. S., & Alves, C. S. (2011). The Industrial Engineering Undergraduate Game . *Proceedings of the International Mult iConference of Engineers and Computer Scientists*. Hong Kong.
- [3] Boon-It, S. (2012). Using a Simulation Game Approach to Teach Pull and Push Production System Concepts. *Engineering Management Research*, 1(1), 110-116.
- [4] Hidayatno, A., & Mahfudz, M. S. (2005). Development of A Production Planning and Control Simulation Game to Enhance Learning Experience. *Jurnal Teknologi*, 2, 15-26.
- [5] MIT. (t.thn.). *Procurement Game*. Dipetik Mei 17, 2013, dari <http://supplychain.mit.edu>: <http://supplychain.mit.edu/games/procurement-game>
- [6] Ncube, B. L. (2009, April 27). *A Simulastion of Lean Manufacturing: The Lean Lemonade Tycoon 2*. Dipetik Juli 5, 2013, dari <http://sag.sagepub.com/>: <http://sag.sagepub.com/>
- [7] Pujawan, N. (2010). *Supply Chain Management*. Surabaya: Guna Widya.

