

OBJEK PENELITIAN DALAM INDUSTRI BANGUNAN

Arif Hidayat*¹

¹Praktisi Industri

Info artikel : diterima tanggal : 14 Mei 2012, diterbitkan tanggal 11 Juni 2012

Abstrak

Industri secara umum telah berkembang pesat dengan adanya perkembangan IPTEKS. Salah satu industri adalah industri bangunan. Penelitian pada suatu industri diperlukan agar industri bisa dikembangkan dari hasil penelitian tersebut. Pada penelitian hal yang penting adalah obyek penelitiannya. Penelitian industri bangunan berkaitan dengan obyek dalam industri bangunan. Obyek industri bangunan terlihat nyata sehingga penelitian juga berdasarkan pada obyek nyata tersebut.

Kata Kunci : obyek, industry, bangunan

Abstract

Industry in general has grown rapidly with the development of science and technology. One of the industries is the building industry. Research in an industry is needed so that the industry can be developed from the results of this research. In research, the important thing is the object of the research. Building industry research deals with objects in the building industry. The object of the building industry looks real so that the research is also based on these real objects.

Keywords: object, industry, building

PENDAHULUAN

Trend yang berkembang saat ini, banyak perusahaan berusaha menembus pasar dunia dengan peningkatan kualitas produk. Hal ini mengharuskan perusahaan tersebut mengubah struktur organisasi, memperbaharui mesin, teknologi, dan manajemennya, kalau ingin survive dalam persaingan global. Konon kabarnya pendidikan tekstil sekarang, tertinggal kurang lebih 20 tahun dari kemajuan industrinya. Tragis sekali!

Dalam GBHN yang lalu telah diamanatkan bahwa pembangunan sektor industri harus mampu membawa perubahan-perubahan fundamental dalam struktur ekonomi Indonesia, sehingga produksi pertanian menjadi bagian yang makin besar. Selanjutnya juga diamanatkan bahwa pembangunan industri sekaligus harus dapat mendorong terwujudnya struktur ekonomi yang semakin seimbang dengan sektor industri yang maju dan didukung oleh sektor pertanian yang tangguh.

Kebijaksanaan tersebut secara tersurat telah menunjukkan bahwa pembangunan sektor industri diarahkan sebagai penggerak utama pertumbuhan ekonomi, penciptaan lapangan kerja baru, sumber peningkatan ekspor dan devisa negara, penunjang pembangunan daerah, penunjang pembangunan sektor-sektor lainnya, serta sekaligus sebagai wahana pengembangan dan penguasaan teknologi. Ini berarti pembangunan industri menjadi lebih efisien dan peranannya dalam perekonomian nasional semakin meningkat, baik dari segi nilai tambah maupun lapangan kerja.

Apalagi jika dilihat dari dampak yang ditimbulkan oleh arus globalisasi, tuntutan terhadap pembangunan industri hanya mutlak diperlukan, namun juga harus lebih berkualitas, kalau semula pembangunan industri berorientasi pada keunggulan komparatif, maka saat ini pembangunan industri harus berorientasi pada keunggulan kompetitif dalam merebut pasar.

Pada kondisi demikian peningkatan produktifitas di segala sektor termasuk industri menjadi sangat penting, sebab dengan produktifitas input yang digunakan untuk menghasilkan suatu output perbandingannya menjadi semakin tinggi. Akibatnya output akan memiliki kemampuan dalam bersaing di pasar lokal, regional maupun internasional.

Arah pembangunan tersebut secara tidak langsung telah memacu perkembangan ilmu teknik di Indonesia. Tidaklah heran jika prospek keilmuan teknik industri yang semakin cerah ini menyebabkan munculnya fakultas-fakultas baru atau jurusan-jurusan baru di Perguruan Tinggi Swasta. Tidak sedikit yang bertujuan untuk mengeruk keuntungan dari kondisi tersebut, namun masih banyak pula yang bertujuan untuk mencetak sarjana-sarjana teknik industri yang kualitasnya tinggi guna mendukung laju roda pembangunan.

Untuk menjadi sarjana teknik industri yang berkualitas tak semudah membalik telapak tangan. Diperlukan adanya ketajaman pemikiran, analisa, dan pengembangan alternatif masalah, secara sistematis dan tepat, oleh sebab itu pembiasaan calon-calon sarjana teknik industri dengan

metodologi ilmiah dalam memecahkan suatu masalah, merupakan langkah yang memiliki nilai strategis tinggi.

Tulisan ini ditujukan untuk memberikan pedoman dalam melakukan pemecahan masalah melalui metodologi tertentu yang khas bagi keilmuan teknik industri. Diharapkan dengan tulisan ini, calon sarjana teknik industri menjadi lebih paham tentang cara, metode, dan urutan dalam melakukan pemecahan masalah.

METODE

Metode menggunakan metode kualitatif yang menggabungkan beberapa teori tentang industri secara umum dan dikaitkan dengan industri bangunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di Indonesia, teknik mempunyai pengertian cara (Technique dalam bahasa Inggris), misalnya: Cara mengolah makanan. Technique berasal dari kata latin *tecnicos* yang berarti *suatu cara untuk mewujudkan suatu tujuan yang diinginkan* (Webster's New Collegiate Dictionary, 1983).

Pengertian *technique* di sini berbeda dengan pengertian *engineering* yang diartikan sebagai *the application of science and mathematics by which the properties of matter and the source of energy in nature are made usefull to human in structure, machines, product, system and process* (Beakly and Leach, 1992).

Dari definisi tersebut, *enggineering* yang di Indonesia sering disebut dengan rekayasa merupakan suatu cara atau *technique* yang khas, yaitu cara yang didasari penerapan sains dan matematika, dengan obyek yang dikenakan tertentu (materi dan sumber energi di alam), dan keluasan kegiatan atas sasaran cara yang tertentu pula (bangunan, mesin, produk, sistem dan proses).

Teknologi atau *technology* adalah:

1. A technical method of achivering a practical purpose.
2. The totality of the means employed to provide object necessary for human Sustenance and Comfort. (Webster's New Collegiate Dictionary, 1983).

Jadi teknologi sebenarnya adalah juga merupakan teknik yang khas baik dalam arti *technique* maupun dalam arti *engineering*, dengan ciri sasaran kegiatan mendukung ketahanan dan kenyamanan hidup. Secara umum teknologi memiliki komponen *tecnoware*, *human ware*, *orgaware* dan *infoware*.

Dalam kaitannya dengan kedua pengertian tersebut ada dua pendapat. Pendapat pertama, menganggap bahwa satu dengan yang lain saling berbeda, pengertian rekayasa lebih sempit dibanding pengertian teknologi yang lebih luas dan bersifat lebih serba cukup (*comprehensive*).

Dari uraian tersebut dapatlah digambarkan pengertian teknik industri. Seperti diketahui bahwa

industri pada dasarnya adalah aktifitas membuat barang/jasa dari sumber daya alam, sehingga diperoleh nilai tambah. Dengan demikian pengertian teknik industri diperlukan aplikasi sains dan matematik untuk pemanfaatan sumber daya alam, sehingga bermanfaat bagi kehidupan manusia. **Definisi teknik industri** secara baku telah diterapkan oleh Institute of Industrial Engineering adalah sebagai berikut:

Industrial engineering is concerned with the design, improvement and instalation, of integrated system of people, materials, informations, equipment and energy. It draws upon specialized knowledge and skill in the mathematical, physical, and social sciences together with the principles and methods of engineering analysis and design to specify, predict, evaluate the results to be obtained from such systems.

Teknik industri sebenarnya sudah dikenal sejak munculnya masalah yang berkaitan dengan produksi, yaitu sejak manusia harus mewujudkan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, baik sandang, pangan, maupun papan.

Pada dasarnya perkembangan teknik industri dapat dibagi dan dikelompokkan dalam beberapa tahap, yaitu tahap handicraft, tahap revolusi, tahap manajemen sains dan tahap riset operasional dan sistem komputerisasi. Tahap handicraft ditandai dengan industri yang masih bersifat kerajinan tangan atau home industry. Semua kebutuhan pada waktu itu diproduksi dengan menggunakan fasilitas yang sederhana. Pada waktu itu, yaitu awal tahun 1600 bisnis produk baru bermula dari Amerika, dimana pemicu laju bisnis tersebut justru berasal dari Eropa. Dengan demikian impot produk dari Eropa, kuantitas cukup tinggi, sehingga biaya per unit produk menjadi tinggi. Kondisi ini telah memacu ahli-ahli di Amerika agar dapat membuat produk di negaranya sendiri tanpa harus mengimport.

Pada tahun 1764, James Watts menemukan mesin uap. Penemuan ini ternyata memiliki manfaat yang cukup besar. Mesin-mesin produksi yang semula digerakkan manusia, mulai saat itu digerakkan dengan tenaga mesin, sehingga output yang dihasilkan jauh lebih besar. Secara tidak langsung penemuan tersebut telah meningkatkan produktifitas industri di Amerika.

Pada tahun 1776, Adam Smith mengemukakan konsep tentang perancangan proses produksi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kerja maupun penekanan terhadap pentingnya spesialisasi / keahlian untuk meningkatkan produktifitas. Konsepnya ditulis dalam buku "The Wealth of Nations, 1776". Akibatnya dukungan konsep-konsep dan penemuan-penemuan tersebut, maka industri berkembang semakin cepat. Pada awal tahun 1800-an mulailah terjadi revolusi industri. Sistem manufaktur berubah drastis. Mesin uap mulai digunakan dalam industri tekstil di Inggris oleh Hendry Stator's. Pada era revolusi industri ini konsep-konsep yang ditujukan untuk mendorong laju

roda industri juga banyak dikemukakan oleh para ahli.

Pada tahun 1832, Charles Babbage yang sering dipandang sebagai salah seorang pendahulu dalam pengembangan konsep teknik industri, mengemukakan konsep tentang pentingnya pembagian kerja untuk meningkatkan produktifitas. Bukunya yang terkenal adalah *On Economy of Machinery and Manufacturers*, 1832. Pada tahun 1886, Towne menulis buku tentang pentingnya insinyur untuk memperhatikan unsur profitabilitas dari keputusan yang diambilnya. Tulisan Towne "*The Engineering as Economist*" tersebut dimuat dalam *Transaction of American Society of Mechanical Engineers*.

Munculnya konsep-konsep yang mengacu perkembangan industri tersebut juga ditopang oleh penemuan Thomas Edison, sehingga pada waktu tahun 1882, sekitar 2000 stasiun pembangkit tenaga listrik mulai beroperasi untuk mensuplai dayanya ke pabrik-pabrik guna menggantikan mesin-mesin uap. Dengan demikian perkembangan industri pada masa ini benar-benar pesat. Oleh sebab itu era ini disebut sebagai era revolusi industri.

Salah seorang ahli yang sangat dipengaruhi oleh tulisan Towne tersebut adalah Frederick W Taylor, seorang yang juga dipandang sebagai Bapak Teknik Industri. Konsep Frederick W Taylor tersebut ditulis dalam buku yang berjudul "*The Principles of Scientific Management*, 1905". Dia beranggapan bahwa pendekatan sains terhadap manajemen akan dapat memperbaiki efisiensi kerja. Ide tersebut diujicobakan dengan melakukan pengukuran kerja (*work measurement*). Saat ini konsep yang dikemukakan dikenal sebagai "Perancangan Kerja dan Teknik Tata Cara Kerja (*Work Design and Methods Engineering*)". Tahap ini akhirnya disebut sebagai era manajemen sains. Pada sisi lain, ide Taylor mengenai peningkatan efisiensi dan produktifitas tersebut tidak luput dari rasa khawatir bahkan timbul kecemasan dari American Federation of Labor, yang menilai pendapat Taylor tersebut sebagai "*a diabolical scheme reduction of human being to the condition of a mere machine*".

Namun demikian pada tahun-tahun berikutnya penelitian tentang Perancangan Kerja dan Teknik Tata Cara Kerja menjadi semakin populer. Pada tahun 1910, Frank B Gilbreth memperkenalkan yang disebut sebagai *micro motion studies*. Frank B Gilbreth bersama istrinya Lilian, seorang Doktor dalam bidang psikologi telah memperkuat peranan faktor manusia pada konsep Teknik Industri. Bahkan Ritchey menganggap Lilian Gilbreth sebagai **First Lady of Industrial Engineering** (RITCHEY 1964).

Konsep-konsep lain dikemukakan oleh ahli-ahli untuk mendorong laju industrialisasi pada era manajemen sains tersebut antara lain:

1. Henry Grant, 1913, mengemukakan konsep tentang sistem pemetaan untuk melakukan penjadwalan produksi.

2. FW Harris, 1915, mengemukakan konsep tentang Economic Order Quantity untuk menentukan jumlah pemesanan produk yang ekonomis.

3. Walter Shewart, 1934, menambahkan dengan dimensi statistika dalam pengendalian kualitas produk, yaitu dengan menggunakan peta kontrol. Bukunya yang terkenal adalah *Economic Control of The Quality of Manufacture Product*.

Sampai saat ini perkembangan industri sudah masuk era operation research and computerized systems. OR melibatkan penggunaan teknik kuantitatif secara matematis dan sistematis untuk memperoleh jawaban atas persoalan yang dihadapi, misalnya penggunaan program TORA, Quantitatif System (QS), dan SPSS. Masa operation research ini dimulai sekitar tahun 1940-an, yaitu masa prang dunia II. Pada waktu itu pemilihan jalur terpendek dalam transportasi perang menjadi masalah utama.

Dengan tersedianya komputer pada tahun 1950-an kekuatan dari operation research menjadi berlipat ganda. Kecepatan dan kapasitas komputer yang canggih tersebut membuat ideal untuk aplikasi operation research. Pada akhir tahun 1960-an konsep **Material Requirements Planning** dan **Capacity Requirements Planning** mulai dikembangkan oleh Orlicky dan Oliver Wight. Tahun 1980 dikembangkan teknik **Just in Time (JIT)**. Perkembangan tersebut semakin memuncak dengan berkembangnya teknologi microprocessor, sehingga saat ini sudah berkembang Computer Aided Design (CAD) dan Computer Aided Manufacturing dengan berbagai versinya dan mengarag pada otomatisasi dengan menggunakan robot. Bahkan di Jepang saat ini sudah melangkah pada konsep Integrated Manufacturing System.

Perkembangan Penelitian Industri

Dengan perkembangan indsturi yang selalu berubah dari waktu ke waktu tersebut, maka peranaan sarjana Teknik Industri juga berkembang. Perkembangan ini tidak saja mempengaruhi pada profesionalisme, namun juga mempengaruhi pada penelitian-penelitian yang dilaksanakan. Peranan Sarjana Teknik Industri juga tidak lagi terbatas pada lingkup industri. Mengingat teknik industri berdasarkan pada ilmu-ilmu tentang operasi, maka dimana operasi yang melibatkan sistem yang menyangkut manusia, peralatan, dan proses tertentu, itulah lapangan bagi teknik industri. Pemerintahan, perbankan, jasa pelayanan seperti rumah sakit, transportasi, perhotelan, maupun sistem produksi khusus seperti industri makanan, pertanian, dan perangkat lunak untuk operasi atau proses, merupakan perluasan profesi dan penelitian teknik industri.

Pada dasarnya perkembangan penelitian-penelitian sejalan dengan perkembangan profesi itu sendiri. Pusat penelitian teknik industri modern pada tahun 1950-an dapat dikelompokkan dalam bidang-bidang sebagai berikut:

1. Teknik Tata Cara (*Methods Engineering*).

Analisa operasi, studi gerakan (motion study), penanganan material, perencanaan produksi (scheduling), keselamatan kerja dan standarisasi.

2. Pengukuran Kerja (Work Measurements) Studi waktu (time study), standar waktu.
3. Pengendalian Pengendalian produksi, persediaan, mutu, biaya dan anggaran.
4. Sistem penggajian dan penilaian jabatan. Upah perangsang, analisa jabatan, analisa kerja, administrasi pengupahan.
5. Rancangan dan fasilitas pabrik Tata letak, pengadaan dan penggantian peralatan, perancangan produk, perkakas dan alat.

Perkembangan penelitian pada tahun 1970 sampai pada tahun 1980-an berbeda dengan perkembangan penelitian periode sebelumnya. Pada tahun tersebut warna komputerisasi dan optimasi mulai menonjol. Topik penelitian pada masa-masa ini antara lain berkisar tentang:

1. Analisa ketersediaan peralatan.
2. Konsep Produksi Agregate dengan Fuzzy Expert System.
3. Perancangan sistem penanganan material di dalam manufacture.
4. Integrating MRP dan Flexible Manufacturing System Via Simulation.
5. Artificial Intelligence Methods for Reliability of Complex System.

Pada akhir-akhir ini, tahun 1980 sampai 2000-an, penelitian teknik industri sudah benar-benar memanfaatkan komputer dan OR. Ini dapat dilihat dari contoh-contoh topik penelitian pada dekade terakhir ini, antara lain:

1. Artificial Intelligence and Expert System.
2. CAD / CAM / CIM.
3. Ergonomics.
4. Human Computer System and Decision Support Systems.
5. Work Design.
6. Productions Design.
7. Manufacturing Process Design and Analysis.
8. Material Handling.
9. Sistem Integrasi Desain dan Manufaktur
10. Simulation Modelling and Analysis.

Dari perkembangan-perkembangan tersebut di atas dapat dikatakan bahwa semakin lama, penelitian yang dilakukan semakin bersifat kompleks. Hambatan dalam menghadapi suatu masalah tertentu pada dasarnya bersumber pada dua hal utama yaitu:

1. Kekurangan formal, yaitu kekurangan pemahaman atas cara-cara memecahkan masalah itu.
2. Kekurangan material, yaitu kekurangan fakta-fakta yang berkaitan dengan masalah itu.

Di sini peranan metode penelitian menjadi sangat penting, sebab dengan metode penelitian yang sangat lemah maka hasil penelitian berkurang

kualitasnya yang pada akhirnya tidak dapat memacu perkembangan teknik industri.

Ada dua cara yang umum dipakai untuk memikirkan pemecahan masalah:

1. Cara berpikir **sintetis**, yaitu cara berpikir yang melandaskan studinya pada pengetahuan-pengetahuan atau fakta-fakta yang unik (khusus), kemudian memanfaatkan bagi suatu perumusan solusi yang sifatnya general (umum). Kesimpulan dicari dengan cara induktif. Cara berpikir ini sering digunakan dalam ilmu Sosiologi dan Antropologi atau ilmu-ilmu Eksperimental.
2. Cara berpikir **analitik**, yaitu berdasarkan pada pengetahuan yang luas dan umum untuk mengambil kesimpulan yang sifatnya khusus (spesifik). Kesimpulan diambil dengan cara deduktif. Cara berpikir ini sering digunakan dalam penelitian Science.

Oleh sebab itu metode penelitian yang berkaitan dengan teknik industri perlu dipahami dengan benar.

KESIMPULAN

Dari tulisan tentang metodologi penelitian pada bidang ilmu teknik industri tersebut dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian pada bidang teknik industri akan sejalan dengan perkembangan profesi teknik industri itu sendiri. Keduanya saling mempengaruhi dalam perkembangannya.
2. Peranan metode penelitian yang benar sangat besar, terutama dalam menghasilkan output yang berkualitas dan memacu perkembangan profesi teknik industri.
3. Kebutuhan otomatisasi dan komputerisasi akan semakin meningkat dengan semakin berkembangnya profesi teknik industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Djoko Guritno. 1998. Desain Eksperimental dan Pengumpulan Data. Yogyakarta: Cahaya Timur.
- Charles, W Pool. 1998. Tata Letak Pabrik dan Manager. Jakarta: Segitiga Berlian.
- Hamdy, A Taha. 1996. Riset Operasi Suatu Pengantar. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Tim Profesi. 2004. Training Metodologi Penelitian Teknik Industri. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Tim Penyusun. 2004. Pedoman Akademik 2003-2004 Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada. Yogyakarta: Fakultas Teknik UGM.
- Tim Penyusun. 2004. Praktikum Sistem Produksi dengan Quantitatif Sistem. Yogyakarta: Lab. Sispro UII.
- Tjahjana. 1990. Pengantar Teknik Industri. Yogyakarta: BP AKPRIN.