

Keterlibatan Pekerja di dalam Proses Produksi dan Sistem Kanban

Oleh : Herry Poernomo R.

The logo for BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) is centered on the page. It consists of the letters 'BPPT' in a bold, sans-serif font. Each letter has a small colored square at its base: 'B' has a red square, 'P' has a blue square, 'P' has a red square, and 'T' has a blue square. The logo is partially enclosed by a light blue, hand-drawn oval shape that loops around the letters.

INTISARI

Memproduksi barang yang mempunyai kualitas lebih baik, serta mempunyai nilai tambah dengan ongkos produksi yang rendah, adalah suatu hal yang diharapkan oleh semua industri dalam rangka meningkatkan daya saing produk yang dihasilkan.

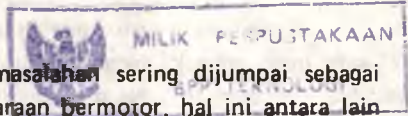
Ongkos produksi yang rendah dapat dicapai apabila seluruh pemborosan yang terjadi selama berlangsungnya proses produksi dapat dikurangi sekecil mungkin. Pemborosan ini dapat berupa bahan baku, pekerja dan waktu tunggu.

Satu hal yang tak kalah pentingnya ialah mengenai manusia/pekerja, sebab walaupun demikian canggihnya peralatan manufaktur, tentu tidak akan lepas dari faktor manusia. Jadi jelas bagi industri manusia haruslah diperhitungkan sedemikian rupa karena hubungannya yang erat dengan mesin dan benda kerja (produk).

Sistem Kanban adalah suatu sistem produksi yang dapat dipakai untuk mengatasi persoalan di atas dan telah diterapkan di industri maju seperti Jepang. Sistem ini merupakan integritas dari unsur pekerja, mesin dan material yang dibuat sedemikian rupa sehingga mempunyai nilai efektifitas tinggi.

Dengan sistem ini terlihat adanya usaha untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi dari semua peralatan produksi yang ada termasuk peranan pekerja didalam proses produksi.

PENDAHULUAN



Pada industri perakitan, banyak permasalahan sering dijumpai sebagai contoh pada industri perakitan kendaraan bermotor. hal ini antara lain disebabkan karena:

- a. Industri perakitan kendaraan bermotor adalah industri yang produksinya massa, dimana setiap kendaraan dirakit dari beribu-ribu komponen yang dilakukan pada sejumlah proses. Sehingga gangguan pada satu proses akan mempunyai akibat yang sangat besar pada keseluruhan proses.
- b. Banyak terdapat perbedaan model dengan beberapa macam variasi dengan fluktuasi kebutuhan yang amat besar pada setiap variasi.
- c. Setiap tahun kendaraan ini berubah total modelnya yang diikuti juga dengan perubahan dari bentuk komponennya.

Pada sistem pengendalian produksi di beberapa industri biasanya disubstitusikan dengan pemenuhan jadwal-jadwal produksi berikut adanya persediaan di semua proses yang dikenal dengan Work In Process Inventory dengan maksud agar dapat menjamin kelancaran produksi terhadap adanya gangguan proses dan perubahan kebutuhan. Sedangkan sistem produksinya umumnya mengikuti pola sebagai berikut:

Jadwal produksi dari suatu produk diproyeksikan ke dalam bermacam-macam jadwal komponen dan instruksi ini disampaikan kepada setiap bagian proses. Selanjutnya proses akan membuat komponen mengikuti jadwal yang telah ditentukan dengan menerapkan metode "Proses sebelumnya mengirimkan komponen-komponen ke proses berikutnya".

Tetapi di dalam prakteknya dapat mengakibatkan tidak seimbangnya persediaan diantara proses yang sering mengakibatkan terjadinya kelebihan persediaan.

Untuk menghindari persoalan di atas, terutama pemborosan terhadap material dan waktu, diperlukan suatu strategi yang dapat menyesuaikan diri terhadap gangguan perubahan serta fluktuasi kebutuhan dan mempunyai titik berat pada sistem produksi yang dapat mengurangi waktu awal (Lead Time) dari mulai pemasukan material sampai ke kendaraan jadi.

Just in Time Production adalah suatu metode dimana waktu awal diperpendek sekecil mungkin dengan menjaga persediaan (stock) ditangan sebatas minimum yang diminta pada saat dimana komponen tersebut diperlukan.

Syarat pertama adalah untuk memungkinkan semua proses dengan cepat memperoleh informasi yang tepat tentang kapan diperbolehkan membuat produk dan berapa jumlah yang diperlukan.

Syarat yang kedua adalah bahwa setiap proses hanya boleh menghasilkan satu buah produk, dapat mengirimkannya pada waktu yang diperlukan dan hanya mempunyai 1 buah stock antara peralatan dan proses. Ini berarti bahwa setiap proses tidak dibenarkan memproduksi lebih dan mempunyai kelebihan persediaan diantara proses.

PERSEDIaan ADALAH PEMBOROSAN AKIBAT DARI KELEBIHAN PRODUKSI.

Konsep dasar sistem Just In Time Production adalah menolak adanya persediaan. Sedang pada sistem pengendalian produksi yang biasa digunakan, persediaan dimaksudkan untuk dapat mengatasi gangguan dan fluktuasi permintaan serta dapat menghaluskan fluktuasi pembebanan pada proses.

Padahal sebenarnya persediaan yang ada adalah merupakan kumpulan persoalan dan kasus yang buruk. Sehingga sesungguhnya persediaan ditangan adalah hasil dari produksi yang melebihi jumlah yang diperlukan dan merupakan pemborosan yang dapat menaikkan ongkos produksi.

Sebenarnya persediaan ini dapat menyembunyikan sebab-sebab dari pemborosan yang harus dihilangkan seperti:

- a. Tidak seimbang antara kemampuan orang yang satu dengan yang lain serta antara kemampuan proses satu dengan proses yang lain.
- b. Gangguan pada setiap proses, waktu kerja yang kosong dan kelebihan orang.
- c. Pelanggaran terhadap ketentuan kapasitas mesin dan kurangnya pemeliharaan pencegahan.

MELIBATKAN KEMAMPUAN PEKERJA SECARA OPTIMAL.

Pekerja adalah juga salah satu komponen penting yang harus diperhatikan sebab tidak jarang terjadi pekerja sering melakukan kesalahan-kesalahan yang mengakibatkan pemborosan produksi.

Oleh sebab itu melibatkan kemampuan pekerja pada proses produksi secara optimal sedikit banyak akan mempengaruhi rasa kemanusiaannya, dimana mereka diberikan kesempatan untuk menunjukkan kemampuannya secara maksimal melalui partisipasi aktif dalam melaksanakan dan mengadakan perbaikan-perbaikan terhadap pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya. Intinya adalah untuk memperlakukan pekerja sebagai manusia yang mempunyai emosi, akal, dan pikiran secara utuh.

Sehingga pekerjaapun akhirnya juga menyadari bahwa pekerjaan akan ada nilainya hanya kalau semata-mata ditujukan untuk mencapai nilai tambah produk.

Di dalam pelaksanaannya cara ini dititik beratkan kepada 3 bagian penting yaitu:

1. Mengurangi/menghilangkan kelebihan-kelebihan gerak pekerja.
2. Mempertimbangkan keamanan pekerja.
3. Kemampuan yang ditunjukkan sendiri oleh pekerja dengan cara mempercayakan kepada mereka tanggung jawab dan kekuasaan yang besar.

Menghilangkan gerakan-gerakan yang tidak berguna.

Yang dimaksud dengan gerakan-gerakan yang tidak berguna dan mempunyai nilai tambah yang rendah adalah sebagai berikut:

- a. Gerakan operator yang timbul akibat dari terlalu banyaknya produk yang dibuat dan terlalu banyaknya gerakan dari operasi penanganan material antara mesin dan antara proses.
Namun demikian, bukan berarti operator diperbolehkan mempunyai Waktu Tunggu. Sebab walaupun kemampuan mesin melebihi kapasitasnya, hanya boleh memproduksi sebanyak yang diperlukan.
Untuk itu diperlukan tindakan umpamanya sebagai berikut:
 1. Menempatkan tanggung jawabnya pada beberapa mesin.
 2. Menempatkan daerah konsentrasi kerjanya pada bagian otomatis.
 3. Merubah bagian kerja menjadi bagian yang tidak memerlukan tindakan pengawasan.
- b. Bentuk pekerjaan yang kurang sesuai dilakukan oleh manusia seperti:
 1. Pekerjaan yang berbahaya, yang dapat merusak kesehatan dan pekerjaan yang banyak menggunakan otot.
 2. Pekerjaan yang monoton berulang-ulang yang semestinya telah dapat dimekanisasi tanpa memerlukan tenaga manusia lagi.
- c. Gerakan-gerakan operator akibat adanya gangguan dan kerusakan-kerusakan yang terjadi.

Pertimbangan keamanan pekerja.

Di beberapa negara maju, pada umumnya mereka bekerja sangat giat sekali, sehingga mereka tidak akan menghentikan pekerjaannya apabila tidak mengalami gangguan yang serius sekali. Mereka menjadi salah tingkah apabila mereka harus menunggu, karena mereka tidak biasa menganggur. Akibatnya malah mereka mengerjakan pekerjaan yang semestinya tidak diperlukan dan kadang-kadang malah mengakibatkan terjadinya kecelakaan, gangguan dan kerusakan. Oleh sebab itu perlu dipertimbangkan agar tidak terjadi hal-hal sebagaimana tersebut di atas, sehingga tingkah laku dan keamanan pekerja dapat terjamin.

Mempercayakan tanggung jawab dan kekuasaan kepada pekerja.

Walaupun masalah penghargaan terhadap pekerja ini telah menjadi perhatian secara luas, Jepang telah menerapkannya secara mantap, antara lain pada pabrik mobil terkenal di Jepang.

Di mana di dalam pelaksanaannya telah diterapkan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pekerja diperbolehkan menghentikan bagian kerjanya.

Semua pekerja di perusahaan ini diperbolehkan untuk menghentikan bagian kerja dimana dia sedang bekerja, juga pada bagian yang panjang seperti bagian perakitan. Jika timbul keadaan yang abnormal dimana pekerja tidak dapat mengatasi sendiri persoalan-persoalan yang terjadi mereka dapat menghentikan semua bagian kerja dengan menekan tombol penyetop didekatnya. Jadi disini terlihat bahwa bukan ban berjalan yang memerintah orang untuk bekerja tetapi orang yang memerintah ban berjalan untuk bergerak atau berhenti. Ini adalah salah satu contoh bagaimana mereka menghargai pekerja-pekerjanya.

Cara ini menganut sistem yang oleh bangsa Jepang disebut dengan JIDOKA. Jidoka adalah suatu istilah Jepang yang digunakan untuk menghentikan operasi bila terjadi kondisi abnormal pada bagian proses. Jelasnya kalau ada gangguan pada peralatan atau kerusakan pada mesin di suatu proses, seluruh bagian kerja dapat dihentikan.

Sistem ini mempunyai keuntungan sebagai berikut:

- a. Untuk menjaga jangan sampai terlalu banyak produk yang dibuat ketika terjadi gangguan (trouble) pada bagian lain sehingga kelebihan produk dapat dihindari.
- b. Memudahkan pengontrolan terhadap adanya gangguan yang terjadi. Sehingga pemeriksaan dapat langsung pada proses dimana terjadi gangguan.

2. Setiap bagian dapat mengatur sendiri aktifitasnya.

Di setiap bagian pekerja/operator diberitahu tentang komponen-komponen yang diprioritaskan untuk dibuat. Kemudian kekuasaan untuk mengatur tentang pembagian tugas dan waktu lembur yang diperlukan, dilimpahkan sepenuhnya kepada mandor untuk dilaksanakan. Sehingga setiap bagian dapat mengatur sendiri aktifitasnya untuk memproduksi tanpa menunggu perintah.

3. Pekerja dapat berperan aktif di dalam mengatasi gangguan yang terjadi.

Setiap pekerja dapat berperan aktif di dalam mengatasi gangguan-gangguan yang terjadi dan mengizinkan setiap pekerja mengatasi sendiri

gangguan yang ditemukannya.

Sehingga apabila terjadi gangguan, bagian kerja akan segera berhenti yang diikuti oleh seluruh bagian pabrik. Dalam hal ini seluruh pekerja dapat memaklumi dan mereka menunggu sampai selesainya perbaikan. Jadi untuk mendeteksi gangguan ini tidak hanya dilakukan oleh pimpinan atau mandor saja, tetapi juga oleh setiap pekerja.

SISTEM KANBAN

Untuk menggabungkan dan memecahkan semua persoalan di atas dibuat suatu sistem yang dikenal dengan sistem kanban.

Sistem produksi yang unik ini merupakan alat yang digunakan untuk mengendalikan produksi secara sederhana sekali dan telah dikembangkan di Jepang sekitar 25 tahun yang lalu.

Adapun pelaksanaannya sebagai berikut:

1. Pada sistem ini digunakan 2 bentuk kartu order yang disebut Kanban. Yang pertama disebut "Conveyance Kanban" yang dibawa dari satu proses ke proses sebelumnya. Yang kedua disebut "Production Kanban" yang digunakan untuk meminta produk untuk dibuat. Kedua kanban tersebut digantungkan pada kontainer.
2. Ketika isi kontainer pada komponen inventory mulai digunakan, Conveyance Kanban diambil dari kontainer dan dibawa ke tempat persediaan (Finished good inventory) untuk mengambil komponen dari proses sebelumnya, dan meletakkan Conveyance Kanban di atas kontainer yang akan diambil.
3. Kemudian Production Kanban yang tergantung pada kontainer tadi diambil dan menjadi informasi bagi mesin untuk membuat kembali komponen-komponen untuk diisikan kembali pada kontainer secepatnya.

Demikianlah pelaksanaan sistem ini sehingga keseluruhan proses seakan-akan dihubungkan dengan rantai ke proses-proses sebelumnya atau kepada sub-kontraktor.

Perhitungan jumlah Kanban yang diperlukan.

Agar didapat jumlah kanban yang efektif, dipakai rumus sebagai berikut:

$$Y = \frac{D (T_w + T_p) (1 + \alpha)}{a}$$

- Y = Jumlah kanban
- D = Kebutuhan persatuan waktu
- Tw = Waktu tunggu kanban
- Tp = Waktu proses
- a = Kapasitas kontainer (tidak lebih dari 10% dari kebutuhan sehari-hari).
- α = Besaran kebijaksanaan (tidak lebih 10%).

-- α adalah besaran kebijaksanaan yang ditentukan menurut kemampuan bagian untuk mengatur kaitan-kaitan keluar.

Sebagai misal bila suatu saat terjadi gangguan dan tidak dapat ditanggulangi secara cepat, maka bagian kerja akan berhenti. Jika keadaan ini terjadi, jalan keluarnya adalah dengan mengadakan lembur. Padahal lembur ini ingin kita hindari karena termasuk pemborosan.

Tetapi tidak apa-apa, karena dengan demikian hal ini menunjukkan adanya pemborosan seperti lembur dan penghentian kerja tersebut. Sehingga sebaliknya akan merangsang setiap bagian untuk menjadikan dirinya mampu menanggulangi gangguan yang terjadi. Sedang pada bagian yang kurang mampu harus dapat mengatasinya dengan jalan menambah yang berhubungan dengan jumlah kanban. Dari sini pimpinan dapat menentukan nilai dari α sebagai indikator kemampuan setiap bagian dalam mengatasi gangguan yang terjadi.

— Harga D diharapkan tidak sering berubah. Andaikan ada perubahan, perubahan ini diusahakan tidak mempengaruhi harga Y yang berarti bahwa jumlah kanban tidak berubah. Karena itu, bila D bertambah, harga $(T_p + T_w)$ sedapat mungkin dikurangi. Dimana $(T_p + T_w)$ adalah lead time.

— Jika harga D berkurang, harga lead time menjadi besar. Sedang kalau harga Tw tetap maka harga Tp menjadi besar juga. Sehingga ada waktu kosong dan timbul pemborosan. Untuk mengatasi hal ini, jumlah orang yang ada harus dikurangi secukupnya.

— Dengan mengurangi harga a, α , $(T_p + T_w)$, adanya Work in Process inventory dapat dikurangi.

Contoh :

Pada proses pengecatan (painting) setiap jamnya membutuhkan 1 badan mobil dari proses pengelasan badan mobil (body welding). Sedang untuk setiap jamnya proses pengelasan badan mobil dapat menghasilkan 2 buah badan mobil. Jarak antara kedua proses memakan waktu 1/2 jam. Dengan demikian jumlah kanban yang diperlukan dapat dihitung sebagai berikut:

$$D = 1 \text{ buah/jam} \quad T_p = 1/2 \text{ jam} \quad T_w = 1 \text{ jam}$$

$\alpha = 0$ (kita anggap tidak terjadi masalah)
 $a = 1$ (1 badan mobil diletakkan pada 1 kontainer).
 Jadi jumlah kanban dapat kita hitung

$$Y = \frac{1 (1/2 + 1) (1 + 0)}{1} = 1 \frac{1}{2} \rightarrow 2$$

Jadi kita memerlukan 2 buah Conveyance Kanban dan 2 buah Production Kanban, sebagaimana terlihat pada gambar terlampir.

Pada gambar hanya diperlihatkan bagaimana Conveyance Kanban dibawa dari proses B ke proses A dan sebaliknya dari proses A ke proses B.

Pada mulanya di A (Finished Good Inventory) ada 1 buah persediaan body sedang di B juga mempunyai 1 buah persediaan body. Kemudian body di B mulai dikerjakan dan Conveyance Kanban 1 dibawa ke proses A dengan waktu 1/2 jam. Setelah 1/2 jam, Conveyance Kanban 1 telah sampai di A berikut dengan containernya dan selanjutnya Production Kanban dibawa ke mesin sebagai tanda untuk segera membuat body kembali. Dan ini juga sebagai tanda bahwa Conveyance Kanban 2 segera dibawa ke proses B.

Pada 1/2 jam kemudian container kanban 1 telah berisi 1 body lagi dan container kanban 2 telah pula sampai di proses B dimana bersamaan pula waktunya dengan selesainya proses pengecatan body terdahulu yang dikerjakan oleh B selama 1 jam. Dengan demikian B telah dapat mulai kembali mengerjakan body pada container 2 dan membawa kembali kanban 2 ke A. Selanjutnya prosedur berulang seperti terdahulu sampai sesuai dengan target yang diinginkan.

KESIMPULAN

Semua yang dibahas di atas adalah suatu sistem produksi yang dapat memecahkan persoalan yang terjadi akibat dari benda kerja dan manusia sehingga terjadi suatu pemborosan. Dengan sistem kanban diharapkan aliran produksi dapat berfungsi seperti ban berjalan yang dapat dihubungkan kesemua proses dan dapat mengurangi atau menghilangkan sama sekali pemborosan yang terjadi. Sebab menempatkan nilai a , α dan T_w masing-masing 1,0 dan 0 adalah sama dengan jika kita menggunakan bagian kerja dengan ban berjalan. Sehingga diharapkan dapat menaikkan produktivitas semaksimal mungkin, tanpa mengenyampingkan peranan manusia.

Sebenarnya sistem ini telah dijalankan di suatu pabrik assembling kendaraan bermotor di Indonesia. Namun pelaksanaannya tidak semudah yang kita kehendaki sebab beberapa hal perlu diperhatikan terlebih dahulu. Karena rasa untuk ikut memiliki terhadap pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya belum

merupakan keberhasilan dalam penerapan sistem produksi ini tanpa diikuti oleh disiplin yang kuat oleh seluruh pekerja.

Untuk itu kemauan yang kuat dan disiplin yang tinggi harus dijiwai terlebih dahulu sebelum kita menerapkan sistem ini. Sebab pada umumnya kita lebih senang apabila ada waktu kosong dimana kita dapat pergi ke kamar mandi, merokok ataupun mengobrol disela-sela waktu kerja.

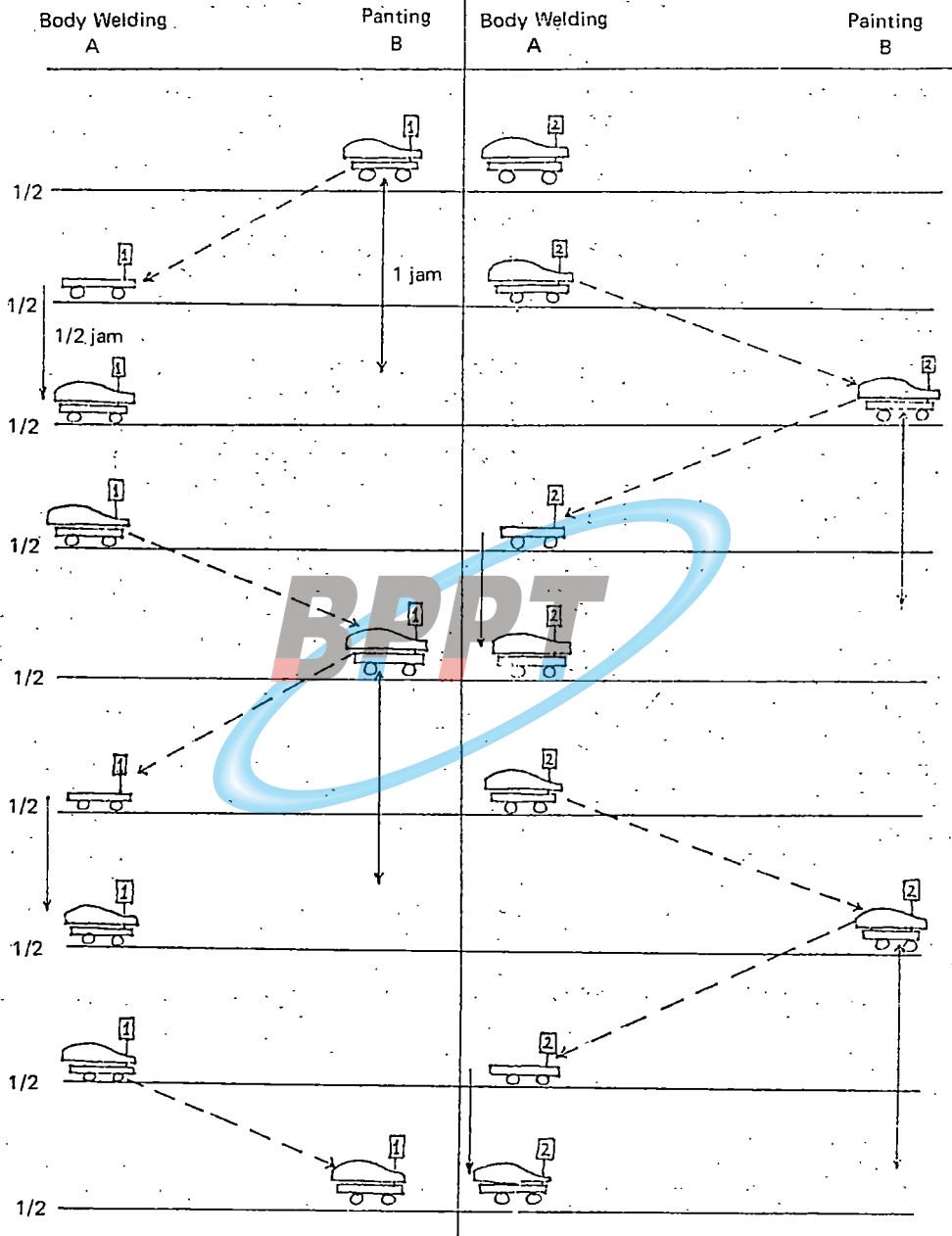
DAFTAR PUSTAKA

1. Toyota Production System and Kanban System. Y. Sugimori, K. Kusunoki, F. Cho, S. Uchikawa. **"Materialization of just in time and respect for human system"**.
2. QC Circle Koryo. **"QC Circle Head Quarters Union of Japanese Scientists and Engineer"**.
3. H.A. Harding. **"Manajemen Produksi"**.
4. Drs. Maturi Kadim. **"Diktat Psikologi Industri"**.



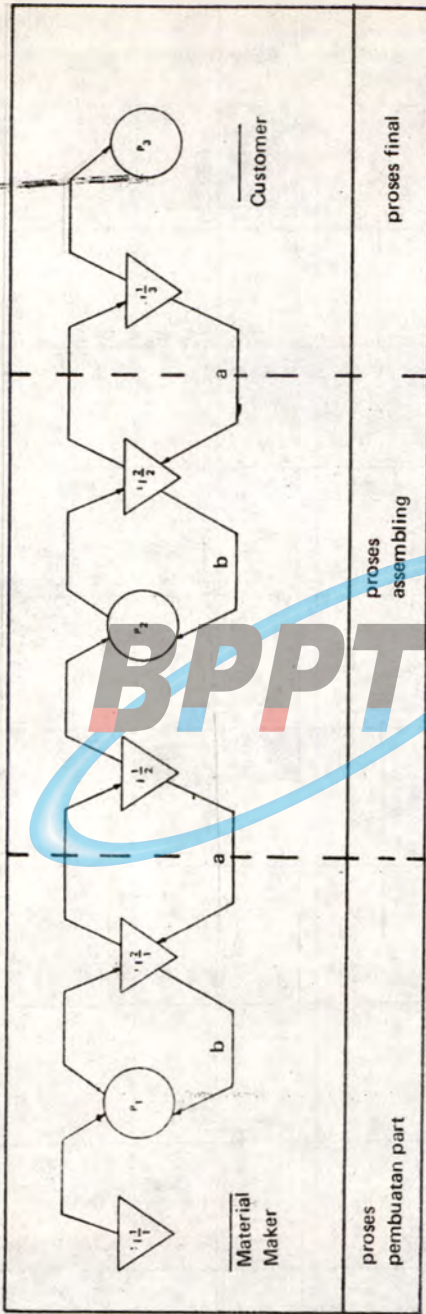
KANBAN I

KANBAN II



CONVEYANCE KANBAN

Aliran Part Dan Kanban



P_i = proses i
 I_i = part inventory dari proses i
 $\frac{2}{1}$ = finished good inventory dari proses i
 $\frac{1}{1}$ = aliran part
 $\frac{2}{1}$ = aliran kanban
 a : Conveyance kanban
 b : Production kanban