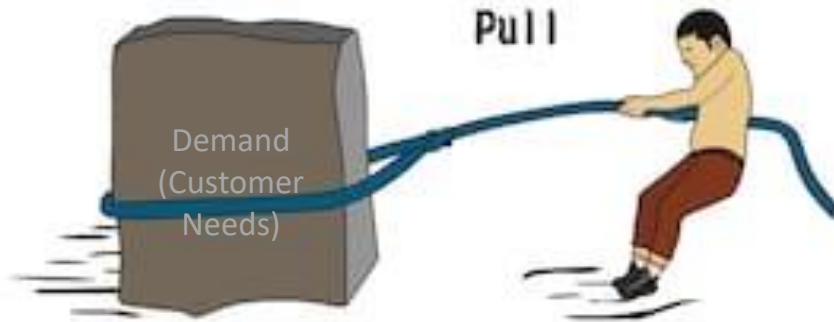


Pull Production System

WEEK 11



Outline

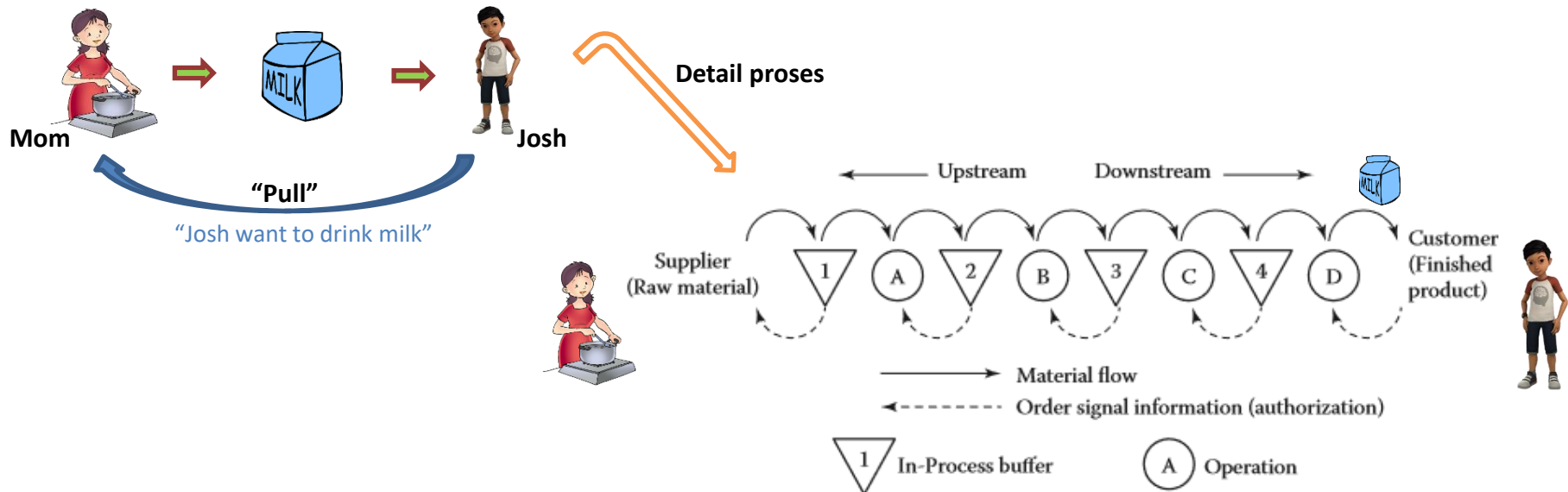
1. Pull vs Push System

2. Kanban

1. Pull vs Push System

Pull System

- **Pull System:** Strategi produksi “make-to-order” yang manfaat utamanya adalah menghindari *waste* inventori.
- Konsep ***Pull System*** dicetuskan oleh Thaici Ohno pada Toyota, berdasarkan hasil pengamatannya pada supermarket di Amerika
- **Contoh:**



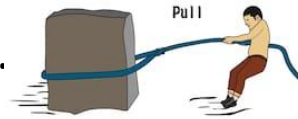
1. Pull vs Push System

Pull System – cont.

Pull vs Push System

- **Pull:** menghendaki ketiadaan

(*stockless*) inventori karena dipandang sebagai beban biaya.



Pull → Kanban

- **Push:** membutuhkan ketersediaan banyak inventori untuk mendukung kelancaran proses produksi.



Pull → MRP



“Meskipun *Pull System*, menghendaki ketiadaan inventory, akan tetapi kenyataannya *Pull System* tidak bisa 100% tanpa inventory (0 inventory). Karena *Pull system* tetap butuh inventory untuk menjaga keberlangsungan prosesnya.”

1. Pull vs Push System

How to Achieve Pull System

- **Pull System → Re-order Point System**

Kapan stok harus diisi kembali (*replenishment*)?

~ LT terdiri dari waktu produksi (*production time*)

dan waktu pengangkutan (*conveyance time*)

$$ROP = D(LT) + SS$$

ROP = Re-order Point

D = Demand

LT = Leadtime

SS = Safety Stock

- **Container in a Buffer**

Pull production menggunakan **standard-sized**

containers untuk menampung dan mengangkut

material, part, WIP, dll.

$$K = D(P + C) / Q$$

K = Jumlah kontainer

P = Production time

C = conveyance time

Q = Kapasitas standar kontainer

2. Kanban

Definisi dan Fungsi

- **Kanban:**

Suatu alat untuk mengendalikan produksi”, yang digunakan dalam mengendalikan aliran-aliran material melalui sistem produksi JIT dengan menggunakan kartu-kartu untuk memerintahkan suatu *work center* untuk memindahkan dan menghasilkan material atau komponen tertentu – Taiichi Ohno

- **Fungsi Kanban:**

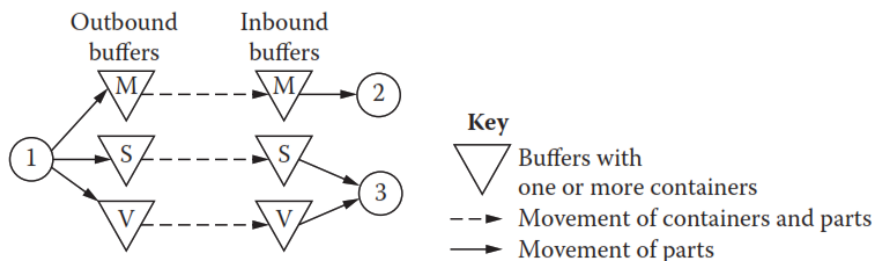
- ✓ Memberikan informasi produksi, pengambilan, maupun pengangkutan barang
- ✓ Berlaku sebagai perintah kerja yang ditempelkan langsung pada barang
- ✓ Mengungkap masalah yang ada dan mempertahankan pengendalian persediaan.
- ✓ Pengendalian visual (*visual control*)
- ✓ Alat untuk mendukung *Continuous Improvement*.

2. Kanban

Jenis Kanban

Conveyance Kanban (C-Card)

- Sering disebut **Move or Withdrawal Kanban**
- Digunakan untuk memindah Kontainer dari hulu (*outbond buffer*) ke hilir (*inbound buffer*)
- Sistem yang menggunakan C-Card disebut **“Single-Card Kanban System”**



Production Kanban (P-Card)

- Digunakan untuk memerintahkan produksi *part* atau *assemblies*
- Pada sistem yang menggunakan P-Card, produksi tidak diijinkan tanpa kartu tersebut.
- Sistem yang menggunakan kombinasi C-Card dan P-Card disebut **“Two-Card Pull System”**

2. Kanban

Jenis Kanban – cont.

Conveyance Kanban (C-Card)

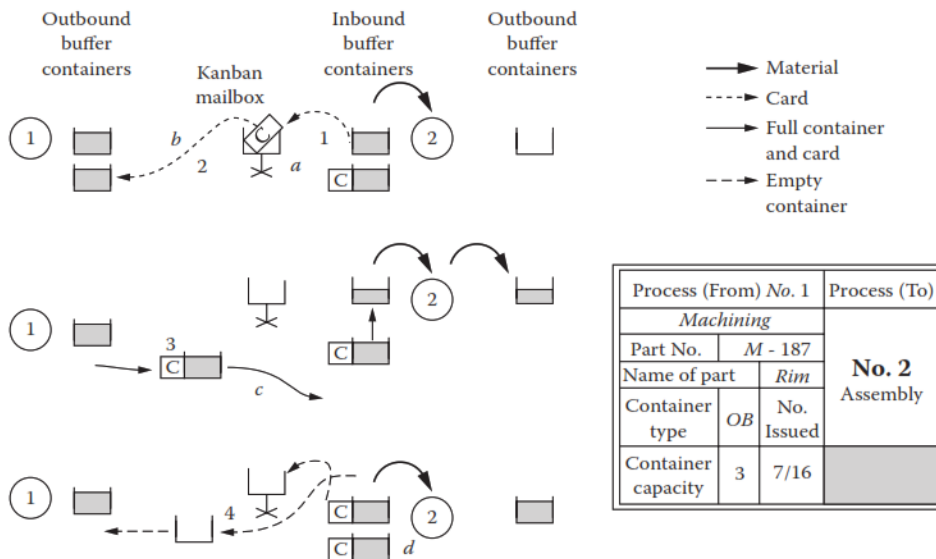


Figure 8.11 Single-card Kanban system using only C-kanban (example of card shown on right).

Rumus:

$$K_C = D(C) / Q$$

K_C = Jumlah C-Kanban

Step:

1: Setelah mendapat *full container*, operator SK2 melepas C-Kanbannya dan meletakkannya di *mailbox*. (C-kanban menunjukkan jenis material yang dibutuhkan dan tempat SK hulu untuk mendapatkannya)

2: *Material handler* membaca C-Kanban dan memberikannya ke SK hulu yang sesuai

3: *Material handler* menempelkan C-Kanban ke *full container* (dari hulu/SK1), lalu membawa *container* kembali ke SK2.

4: Setiap kali SK2 mengosongkan *container*, *material handler* membawa *container* ke hulu/SK1. (Langkah 2 & 4 dapat dikombinasikan dalam satu kali perjalanan.) Repeat process!

*mailbox: tempat meletakkan Kanban

*SK: Stasiun Kerja

2. Kanban

Jenis Kanban – cont.

Step:

1: Setelah mendapat *full container*, operator SK2 melepas C-Kanbannya dan meletakkannya di *mailbox*. (C-kanban disini menunjukkan jenis material yang dibutuhkan dan SK hulu yang memproduksinya)

2: *Material handler* melepas C-Kanban dan mengosongkan *container* untuk SK hulu/SK1

3: *Material handler* melepas P-Kanban dari *full container* di SK1, meletakkannya di *mailbox*, kemudian menempelkan C-Kanban disitu

4: *Material handler* meninggalkan *container* kosong di SK1, dan membawa *full container* ke SK2

5: P-Kanban memerintahkan SK1 utk produksi. Operator melepas P-Kanban dari *mailbox* dan menempelkannya di *container* kosong

6: SK1 memproduksi sejumlah material untuk mengisi *container* kosong

Production Kanban (P-Card)

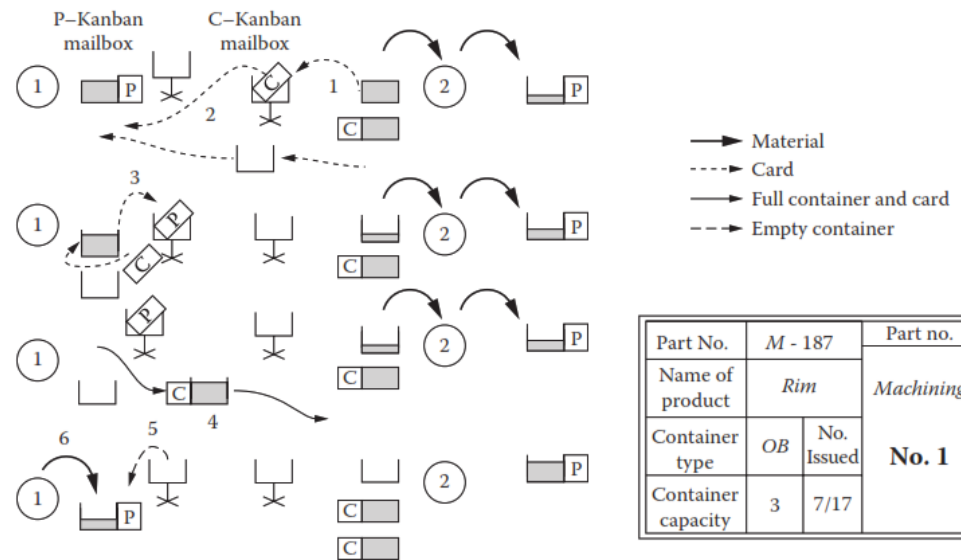


Figure 8.13 Two-card Kanban system (P-kanban example shown on right).

Rumus:

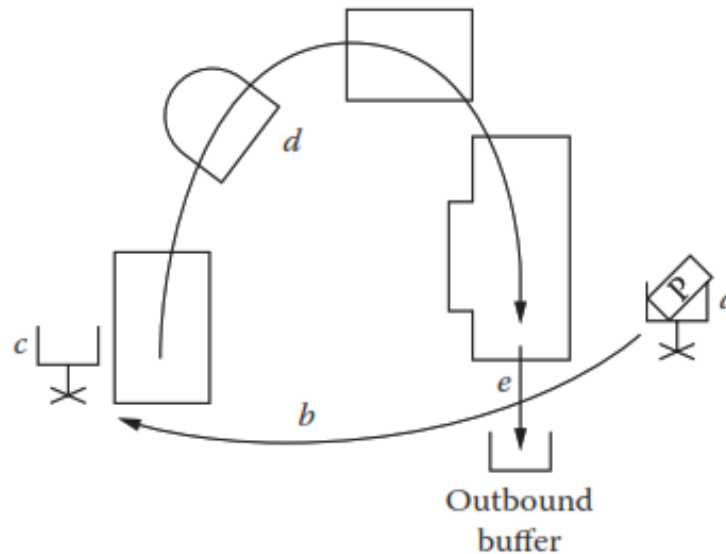
$$K_p = D(P) / Q$$

K_p = Jumlah P-Kanban

2. Kanban

Single P-Card System

- Jika *workstation*/ SK terletak berdekatan, maka hanya satu kartu (*P-Card*) yang diperlukan.
- *P-Card* akan diletakan pada *container* dan akan diberikan sesuai dengan stasiun hulu yg sesuai.



2. Kanban

Signal Kanban

- Merupakan jenis khusus pada Kanban Produksi (*P-Kanban*), yang terdiri dari:
 1. SP-Kanban/ Production-signal Kanban

Untuk pemesanan produksi dalam jumlah besar atau jumlah yang melebihi kapasitas satu kontainer.
 2. SM-Kanban/ Material signal Kanban

Kegunaannya seperti C-Kanban untuk memerintahkan perpindahan material. Jika dikombinasikan dengan SP-Kanban maka digunakan untuk memerintahkan transfer material untuk memproduksi *batch* sesuai dengan SP-Kanban.

2. Kanban

Signal Kanban

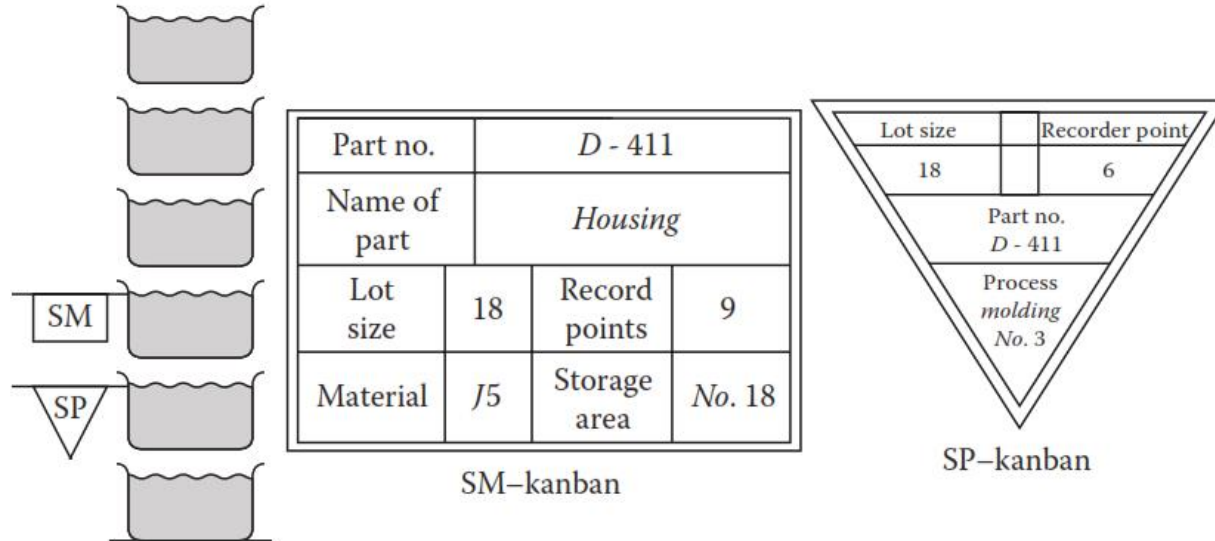


Figure 8.15 Signal kanbans and their locations.

Referensi

Nicholas, J., Lean Production for Competitive Advantage: A Comprehensive Guide to Lean Methods and Management Practices, 2nd ed., CRC Press, 2018