

BAB 3

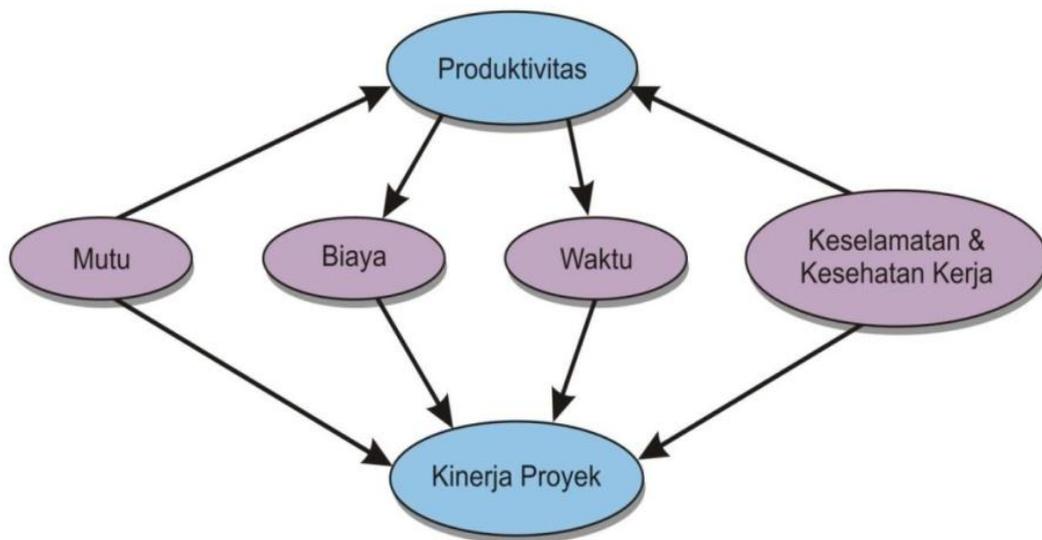
METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Metode Penelitian

Mengacu pada Nazir (2003) dan Whitney (1960) dalam Nazir (2003), pada penelitian ini dipakai gabungan dua metode, yaitu metode studi waktu dan gerakan serta metode eksperimental lapangan. Studi mendalam dilakukan terhadap perilaku pekerja serta efisiensi penggunaan waktu dalam melaksanakan pekerjaan.

3.2. Desain Penelitian

Hubungan antara produktivitas dengan keempat aspek dalam sasaran konstruksi yang merupakan hasil sintesa dari Oglesby *et al.* (1989), Soeharto (1997) dan Rojas and Aramvareekul (2003) ditampilkan dalam Gambar 3.1.

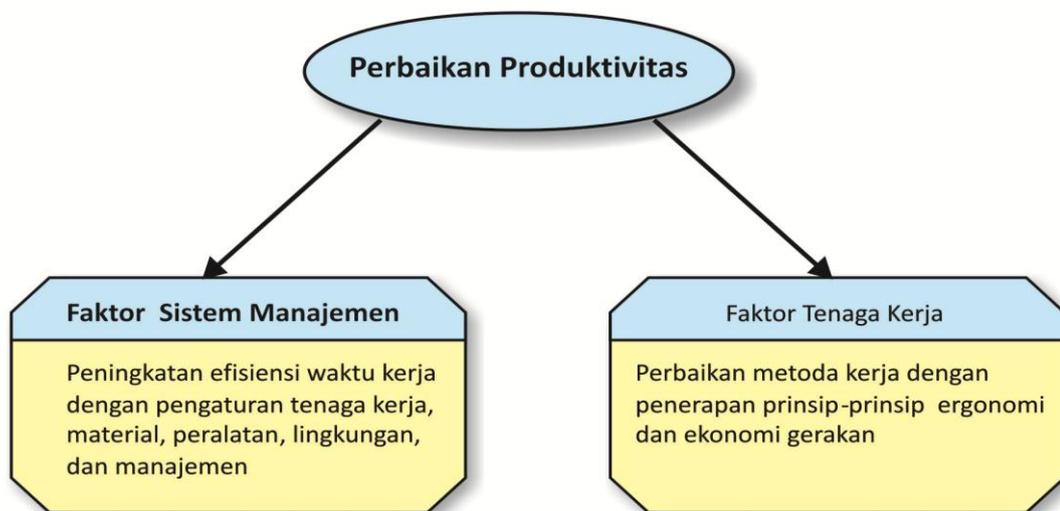


Gambar 3.1. Keterkaitan Produktivitas Pada Sasaran Proyek Konstruksi

Gambar 3.1 menjelaskan bahwa mutu serta keselamatan dan kesehatan kerja mempengaruhi produktivitas dalam korelasi positif. Di sisi lain produktivitas memiliki korelasi negatif dengan biaya dan waktu pelaksanaan proyek. Mutu serta keselamatan dan kesehatan kerja berkorelasi positif dengan kinerja proyek, adapun biaya dan waktu berkorelasi negatif dengan kinerja proyek.

Hasil penelitian Rojas and Aramvareekul (2003) sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.3. menunjukkan bahwa dua faktor yang paling berpengaruh pada pening-

katan produktivitas proyek konstruksi adalah manajemen dan tenaga kerja. Hasil ini dipakai sebagai dasar dalam penelitian yang dilakukan, di mana upaya peningkatan produktivitas dilakukan dengan perbaikan pada aspek manajemen, yaitu dengan meningkatkan efisiensi waktu kerja, serta perbaikan pada aspek tenaga kerja, yaitu dengan perbaikan metoda kerja. Peningkatan efisiensi waktu kerja adalah masalah manajemen, karena mencakup pengaturan tenaga kerja, material, peralatan, lingkungan kerja, dan manajemen lapangan. Adapun peningkatan produktivitas tenaga kerja dilakukan dengan perbaikan metoda kerja, dalam hal ini dengan menerapkan prinsip-prinsip ergonomi dan efisiensi/ekonomi gerakan. Skema perbaikan produktivitas diperlihatkan pada Gambar 3.2.

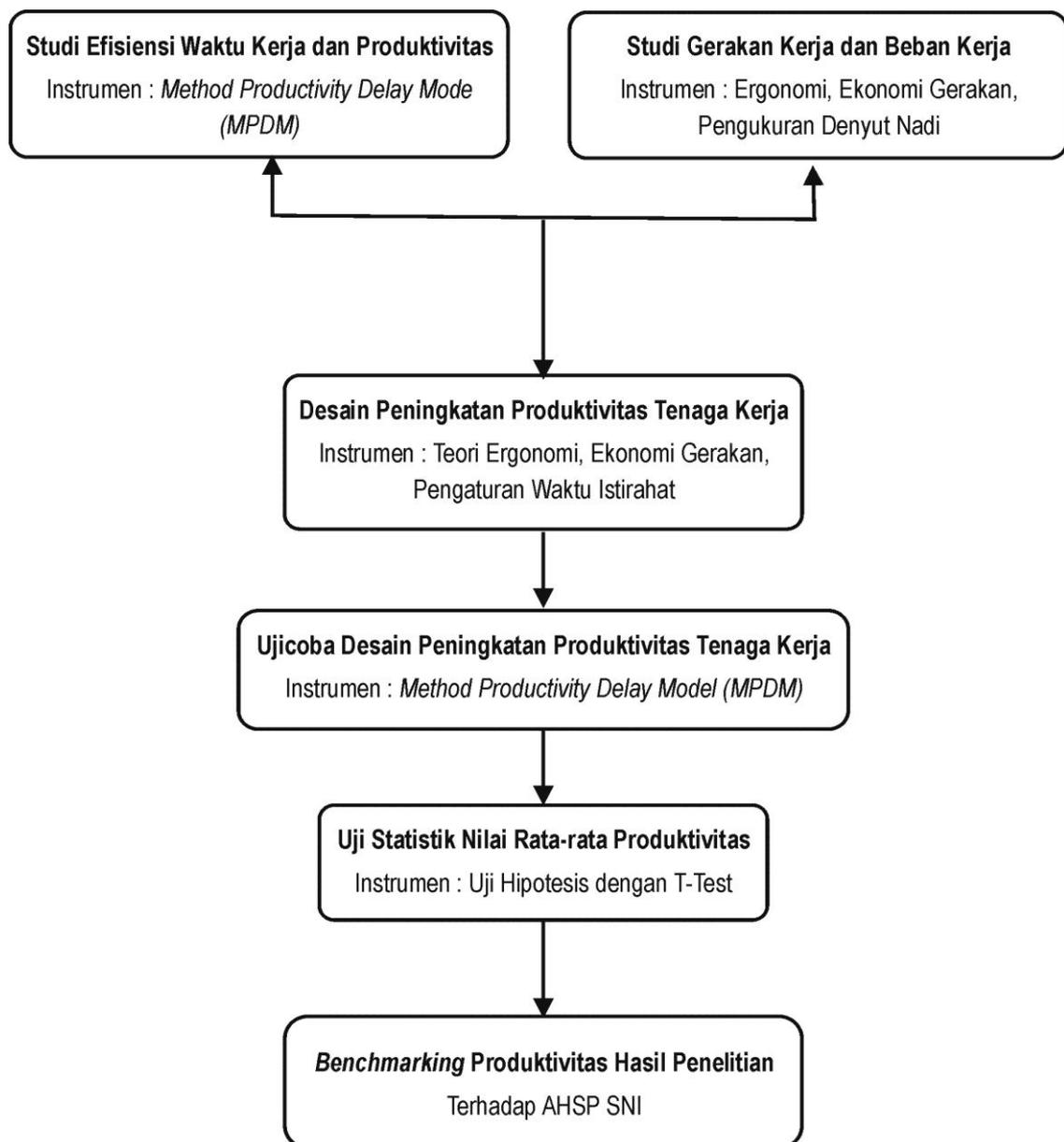


Gambar 3.2. Konsep Penelitian Perbaikan Produktivitas

Penelitian dilaksanakan dengan cara mengamati kondisi awal (eksisting) cara kerja pekerja konstruksi. Obyek penelitian adalah tukang batu, dengan jenis pekerjaan pasangan bata, plester, pasangan keramik, dan pengecatan. Oleh karena obyek penelitian adalah manusia, maka untuk memperoleh data yang valid harus ada kerja sama yang baik antara peneliti, obyek penelitian, maupun pihak-pihak lain yang terkait dengan penelitian. Obyek penelitian maupun pihak-pihak yang nantinya akan memanfaatkan hasil penelitian harus memahami tujuan penelitian, sehingga langkah-langkah yang direncanakan dalam penelitian ini dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya. Pengamatan dilakukan dengan merekam cara kerja tukang memakai alat perekam gambar (*video camera*). Untuk menghindarkan pekerja mengalami ‘demam

kamera' atau bekerja tidak sebagaimana biasanya (dibuat-buat), pengamatan dilakukan berulang-ulang sebanyak 9 sesi, sehingga pekerja terbiasa dengan keberadaan kamera dan kembali ke cara kerja yang biasa dilakukannya. Kamera ditempatkan pada jarak tertentu di luar area kerja agar tidak mengganggu pergerakan pekerja.

Ada enam langkah yang dilaksanakan dalam penelitian ini sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Desain Penelitian Produktivitas

Berdasarkan data hasil pengamatan di lapangan disusun suatu model/metoda kerja perbaikan berdasarkan teori ergonomi dan ekonomi gerakan, serta pengurangan/

penghilangan waktu *delay* (penundaan). Metoda perbaikan tersebut kemudian diujicobakan kepada sejumlah pekerja konstruksi untuk melaksanakan jenis pekerjaan yang sama. Produktivitas yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan produktivitas awal (sebelum dilakukan perbaikan metoda) dan diuji secara statistik. Peningkatan produktivitas yang diperoleh dari penelitian selanjutnya dibandingkan dengan standar AHSP SNI.

3.2.1. Studi Efisiensi Waktu Kerja dan Produktivitas

1. Pengamatan pekerjaan pasangan bata, plester, pasangan keramik, dan pengecatan dilakukan di delapan proyek yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta. Pekerja diminta melakukan pekerjaan sebagaimana biasa mereka lakukan dengan pengawasan mandor. Pelaksanaan pekerjaan direkam melalui kamera video untuk 9 siklus yang dilakukan selama 3 hari, setiap hari 3 siklus pengamatan. Siklus pertama diambil pada pagi hari (beberapa saat setelah tukang mulai bekerja), siklus ke dua diambil pada siang hari sebelum istirahat makan siang, dan siklus ke tiga diambil siang hari sesudah waktu istirahat. Pengambilan waktu siklus yang berbeda ini dimaksudkan untuk mendapatkan produktivitas pada kondisi fisik pekerja dan lingkungan kerja yang berbeda-beda, sehingga dapat diperoleh nilai produktivitas rata-rata untuk setiap pekerja. Metoda yang dipakai adalah MPDM (*Method Productivity Delay Model*).
2. Satu siklus produksi pada pekerjaan pasangan bata adalah waktu yang diperlukan untuk memasang bata seluas 0.7 m^2 (50 buah bata). Satu siklus produksi pada pekerjaan plester adalah waktu yang diperlukan untuk menghasilkan plesteran dinding seluas 1 m^2 . Satu siklus produksi pada pekerjaan pasangan keramik adalah waktu yang diperlukan untuk menghasilkan pasangan keramik seluas 1 m^2 . Satu siklus produksi pada pekerjaan pengecatan adalah waktu yang diperlukan untuk mengecat dinding seluas 6 m^2 .
3. Hasil pengamatan dianalisis dengan cara dihitung waktu *delay* (penundaan) yang terjadi, serta diidentifikasi jenis-jenis penundaan yang disebabkan oleh lingkungan, peralatan, material, pekerja, atau manajemen. Selanjutnya dihitung nilai produktivitas ideal dan produktivitas keseluruhan (produktivitas rata-rata yang diperoleh selama pengamatan), juga variabilitas siklus ideal dan variabilitas siklus

keseluruhan. Persamaan-persamaan yang dipakai untuk perhitungan adalah Persamaan 2.7 untuk produktivitas ideal, Persamaan 2.8 untuk produktivitas keseluruhan, Persamaan 2.9 untuk variabilitas siklus ideal dan Persamaan 2.10 untuk variabilitas untuk siklus keseluruhan.

$$\text{Produktivitas Ideal} = \frac{1 \text{ jam}}{\text{Rata-rata waktu siklus tanpa penundaan}} \times \text{unit produksi} \quad (2.7)$$

$$\text{Produktivitas Keseluruhan} = \text{Produktivitas Ideal} (1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mn}) \quad (2.8)$$

$$\text{Variabilitas Siklus Ideal} = \frac{\text{Ukuran Variasi Baris A}}{\text{Rata-rata Waktu Siklus Tanpa Penundaan}} \quad (2.9)$$

$$\text{Variabilitas Siklus Keseluruhan} = \frac{\text{Ukuran Variasi Baris B}}{\text{Rata-rata Waktu Siklus Keseluruhan}} \quad (2.10)$$

Hasil pengamatan dan perhitungan disusun dalam tabel sebagaimana format Tabel 2.14 dan Tabel 2.15.

4. Langkah-langkah yang harus diambil untuk menghilangkan sebab-sebab terjadinya penundaan ditentukan dari hasil analisis MPDM.

3.2.2. Studi Ergonomi, Gerakan Kerja dan Beban Kerja

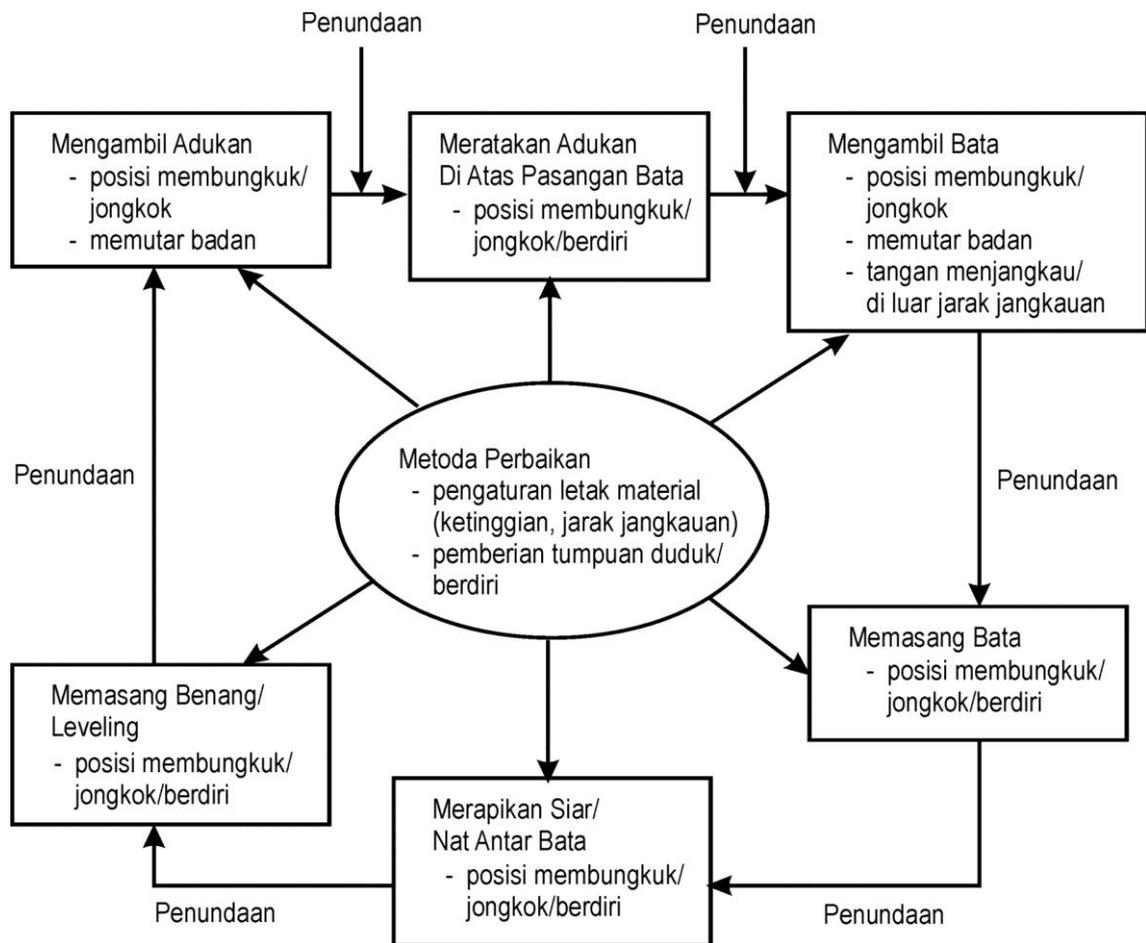
1. Analisis ergonomi dilakukan dari hasil rekaman kamera video terhadap 30 pekerja yang melaksanakan pekerjaan pasangan bata dan plester, 22 pekerja yang melakukan pekerjaan pasangan keramik, serta 24 pekerja pengecatan. Dalam hal ini analisis ergonomi dilakukan terhadap posisi tubuh, posisi tangan dan kaki pekerja ketika melakukan pekerjaannya, juga dilakukan analisis gerakan kerja. Analisis juga dilakukan terhadap lingkungan kerja dan peralatan bantu kerja. Dari hasil analisis, dibuat perbaikan-perbaikan yang diperlukan pada metoda kerja berdasarkan prinsip ergonomi dan ekonomi gerakan (*motion economic*) sebagaimana diformulasikan oleh Mundel and Danner (1994) dan Wignjosobroto (2003).
2. Beban kerja dan energi yang dikeluarkan oleh pekerja diukur dari detak nadi (*pulse*). Untuk beban kerja dengan klasifikasi beban berat, dibutuhkan energi sebesar 5,2 Kcal/menit (standar kebutuhan energi untuk bekerja selama 8 jam per hari), akan menimbulkan detak nadi sekitar 120 kali per menit. Jika detak nadi kurang dari 100

kali per menit, berarti beban kerja terlalu ringan, dan jika melebihi 120 kali per menit, berarti beban kerja terlalu berat (Wignjosoebroto, 2003). Detak nadi diukur dua kali, yaitu pada saat pekerja istirahat dan pada saat pekerja bekerja.

3. Nilai *cardio vasculair load* (CVL) dihitung dari hasil pengukuran detak nadi dengan Persamaan 2.4 untuk mengetahui klasifikasi beban kerja yang dialami pekerja serta tindakan perbaikan yang diperlukan.
4. Tingkat kelelahan yang terjadi dihitung dari analisis beban kerja dengan CVL dan energi yang dikeluarkan oleh pekerja, dan ditentukan waktu istirahat yang diperlukan oleh pekerja dengan berdasarkan pada Tabel 2.13.
5. Untuk mengetahui apakah pekerja mengalami keluhan nyeri otot (*musculoskeletal disorder*), kepada pekerja ditanyakan keluhan otot yang mereka rasakan berdasarkan *Nordic Body Map* (Gambar 2.12).

3.2.3. Desain Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja

1. Penundaan yang terjadi pada satu siklus pekerjaan dihilangkan/dimini-malisir dengan cara menghilangkan penyebab terjadinya penundaan, baik yang disebabkan oleh tenaga kerja, material, peralatan, lingkungan, ataupun manajemen.
2. Cara kerja tukang diperbaiki dengan menerapkan prinsip ergonomi dan ekonomi gerakan. Dalam penelitian ini, perbaikan dilakukan dengan mengubah tata letak material, yaitu dengan meletakkan material di atas meja pada ketinggian antara 50 – 60 cm, tergantung pada tinggi tubuh pekerja. Dengan meletakkan material di atas meja, maka pekerja tidak perlu berulang-ulang melakukan gerakan membungkuk untuk mengambil material yang terletak di atas tanah. Letak material juga diatur sedemikian rupa, sehingga kedua tangan pekerja dapat bekerja secara efisien. Hal ini merupakan penerapan prinsip ekonomi gerakan, yaitu gerakan yang dilakukan adalah seringkis dan sesedikit mungkin, dan meminimalisir gerakan anggota tubuh yang menjauhi titik berat tubuh. Skema perbaikan dalam satu siklus pekerjaan bata ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Skema Siklus Pekerjaan Pasangan Bata

- Merubah pola waktu istirahat dengan memberikan istirahat pendek di antara istirahat makan siang, yaitu pada jam 10.00 dan jam 14.00. Tukang diberi istirahat selama 15 menit dan diberikan minuman teh manis serta makanan ringan. Hal ini dimaksudkan untuk memulihkan kembali tenaga mereka setelah bekerja secara terus menerus selama 1 – 2 jam.

3.2.4. Uji Coba Desain Peningkatan Produktivitas Tenaga Kerja

Untuk memverifikasi desain peningkatan produktivitas yang telah disusun, desain yang berupa penghilangan/pengurangan *delay* (penundaan waktu kerja), perbaikan metoda kerja dengan prinsip ergonomi dan ekonomi gerakan, serta pengaturan waktu istirahat, diujicobakan kepada pekerja yang sama, serta pada kondisi-kondisi yang serupa. Uji coba direkam dengan kamera video untuk selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh.

3.2.5. Uji Statistik Nilai Rata-rata Produktivitas

Produktivitas pekerjaan pasangan bata, plester, pasangan keramik, dan pengecatan sesudah dilakukan perbaikan metode kerja dan sebelum dilakukan perbaikan metoda kerja selanjutnya dianalisis secara statistik. Hipotesis statistik yang dibuat adalah hipotesis satu pihak, yaitu hipotesis pihak kanan. Pernyataan hipotesisnya adalah :

Ho : produktivitas tukang dengan metoda kerja yang sudah diperbaiki sama/tidak memiliki perbedaan dengan produktivitas tukang dengan metoda kerja awal (sebelum ada perbaikan).

Ha : produktivitas tukang dengan metoda kerja yang sudah diperbaiki lebih besar dari produktivitas tukang dengan metoda kerja awal (sebelum ada perbaikan).

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

Oleh karena data penelitian berupa data rasio, bentuk uji hipotesis adalah uji komparatif dua sampel yang berhubungan, maka dipakai uji t (T-test). Untuk menguji kenormalan data, sebelum dilakukan uji t terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap data-data yang diperoleh. Pengujian dilakukan dengan SPSS-16, dengan mengambil taraf kesalahan sebesar 5%. Hasil yang diperoleh dari uji t selanjutnya dibandingkan dengan nilai t tabel. Jika nilai t hasil perhitungan lebih besar dari pada nilai t tabel, maka Ho ditolak dan Ha diterima. Sebaliknya, jika nilai t hasil perhitungan lebih kecil dari nilai t tabel, maka Ho diterima dan Ha ditolak.

3.2.6. Benchmarking Produktivitas Hasil Penelitian Terhadap AHSP SNI

Sebagai acuan (*benchmark*) hasil penelitian dipakai Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) SNI 2012. Di dalam AHSP telah ditentukan indeks/koeffisien tenaga kerja untuk mandor, kepala tukang, tukang, dan pembantu tukang untuk setiap jenis pekerjaan. Indeks tenaga kerja dinyatakan dengan *oh* (orang hari) yaitu angka yang menunjukkan kebutuhan tenaga kerja untuk menghasilkan satu satuan volume pekerjaan dalam waktu satu hari. Dari indeks tenaga kerja dapat dihitung produktivitas yang seharusnya dicapai setiap tenaga kerja. Dalam suatu pekerjaan yang dikerjakan oleh sekelompok tenaga kerja yang terdiri atas mandor, kepala tukang, tukang, dan

laden, produktivitas pekerjaan dihitung berdasarkan produktivitas tukang. Hal ini karena kecepatan pelaksanaan pekerjaan tergantung pada kecepatan kerja tukang.

3.3. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Yogyakarta, dengan mengambil obyek penelitian adalah konstruksi bangunan gedung. Yogyakarta dianggap cukup representatif sebagai lokasi penelitian, dengan merujuk pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Kaming *et al.* (1997) tentang kinerja dan produktivitas tenaga kerja konstruksi di 7 wilayah di Indonesia. Pada penelitian Kaming *et al.* (1997) Yogyakarta diambil sebagai *benchmark* dengan indeks produktivitas = 1.

Penelitian untuk pekerjaan pasangan bata dan plester dilaksanakan selama 11 bulan. Pengambilan data pada kondisi awal (sebelum ada perbaikan metoda kerja) dilakukan di 6 proyek, yaitu RSUD Kabupaten Bantul, Gedung Kuliah Universitas Negeri Yogyakarta, Gedung Dinas Perhubungan Kabupaten Bantul, bangunan rumah makan di Jalan Kaliurang, bangunan rumah tinggal di Minomartani, dan Gedung Pengadilan Tinggi Agama DIY. Pemilihan keenam proyek ini didasarkan pada kondisi proyek yang memenuhi syarat sebagai obyek penelitian, yaitu terencana dan terawasi dengan baik, volume pekerjaan dan jumlah pekerja mencukupi untuk penelitian selama 3 hari, tenaga kerjanya berasal dari Jawa, serta menerapkan sistem pembayaran upah kepada tukang yang sama, yaitu upah harian. Adapun pengambilan data dengan metoda perbaikan dilakukan di satu lokasi, yaitu di Prambanan, Kabupaten Sleman.

Penelitian untuk pekerjaan pasangan keramik dan pengecatan dilakukan di proyek pembangunan Perpustakaan Pusat Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dan Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, serta sejumlah rumah tinggal di Kabupaten Sleman, Yogyakarta.

3.4. Populasi dan Sampel Penelitian

Mengacu pada Sugiarto *et al.* (2003), Sugiyono (2004), dan Djarwanto (2001), yang dimaksud dengan populasi pada penelitian ini adalah tukang batu, tukang keramik, dan tukang cat yang bekerja di Yogyakarta. Populasi untuk masing-masing jenis tukang tidak diketahui secara pasti. Adapun sampel yang diambil adalah sebagian dari tukang batu, tukang keramik, dan tukang cat. Semuanya berasal dari suku Jawa, meskipun sebagian berasal dari luar Yogyakarta. Kesamaan suku ini untuk menghilangkan variabel etnisitas, yang memiliki pengaruh terhadap budaya dan kebiasaan kerja.

Sampel dipilih secara acak dengan teknik *simple random sampling*, dengan jenis sampel *purposive sampling*. Dengan mempertimbangkan kebutuhan analisis statistik, diambil jumlah sampel sebanyak 30 pekerja pada pekerjaan pemasangan bata dan plesteran, 22 pekerja pada pekerjaan pemasangan keramik, dan 24 pekerja pada pekerjaan pengecatan. Pemilihan pekerja dengan memperhatikan beberapa batasan antara lain : laki-laki, rentang usia antara 25 – 50 tahun, pengalaman bekerja minimal 2 tahun, sehat, memiliki proporsi tubuh rata-rata ukuran orang Indonesia (tinggi 155 cm – 170 cm, berat 55 kg– 70 kg), memiliki *performance* kerja yang baik. Pemilihan sampel dari Jawa dirasa cukup mewakili, karena (1) jumlah penduduk yang tinggal di Jawa mendekati 60% dari seluruh populasi yang ada di Indonesia, (2) Jawa dan Bali menyerap sekitar 67,5% dari seluruh proyek konstruksi yang ada di Indonesia (Wibowo, 2004).

3.5. Variabel, Instrumen, dan Peralatan Penelitian

Variabel yang dipakai pada sebuah penelitian harus ditentukan agar bisa menjawab tujuan penelitian. Selanjutnya untuk mengukur variabel dipilih instrumen dan peralatan penelitian yang sesuai (Nazir, 2003).

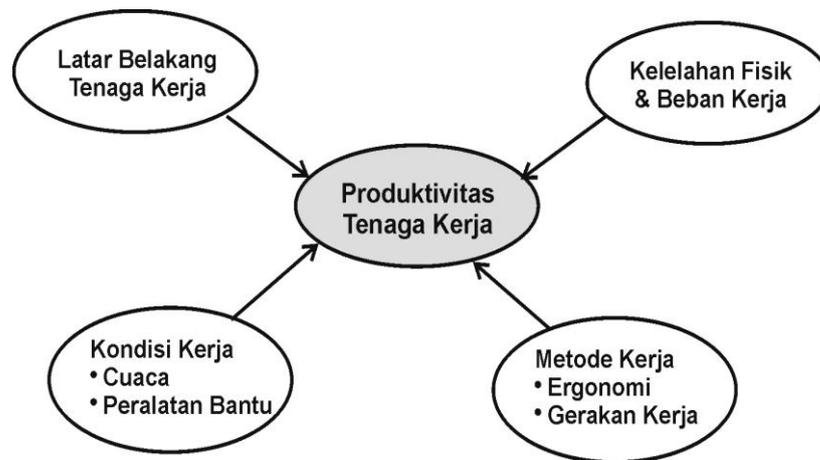
3.5.1. Variabel

Mengacu pada Sugiarto *et al.* (2003) dan Sugiyono (2004) variabel yang dipilih dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variabel independen : umur, pendidikan, pengalaman kerja, dimensi fisik pekerja.
2. Variabel dependen : durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan, produktivitas tenaga kerja, beban kerja.
3. Variabel moderator : cuaca, lingkungan kerja, peralatan bantu kerja, gerakan kerja.
4. Variabel intervening : motivasi kerja, kondisi fisik (kesehatan) pekerja.
5. Variabel kontrol : jenis material, peralatan kerja, upah kerja, jam kerja.

Dari berbagai faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja sebagaimana diformulasikan oleh banyak ahli, beberapa faktor bersifat fisik dan bisa diukur secara kuantitatif (kelelahan fisik, kondisi kerja, gerakan kerja), sedangkan beberapa faktor yang lain bersifat psikis yang agak sulit untuk dikuantifikasi (kelelahan mental, motivasi, bakat dan minat). Beberapa faktor merupakan variabel yang nilainya

berbeda-beda untuk setiap tenaga kerja pada kondisi yang berbeda-beda. Beberapa faktor yang lain dapat dikendalikan (dibuat sama) sehingga tidak berpengaruh pada penelitian yang dilakukan. Pengendalian beberapa faktor ini merupakan pilihan yang harus dilakukan, agar penelitian lebih terfokus pada beberapa aspek yang menjadi subyek penelitian. Pada penelitian ini faktor-faktor yang diambil sebagai variabel adalah faktor-faktor yang dapat diukur secara kuantitatif, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 3.5.



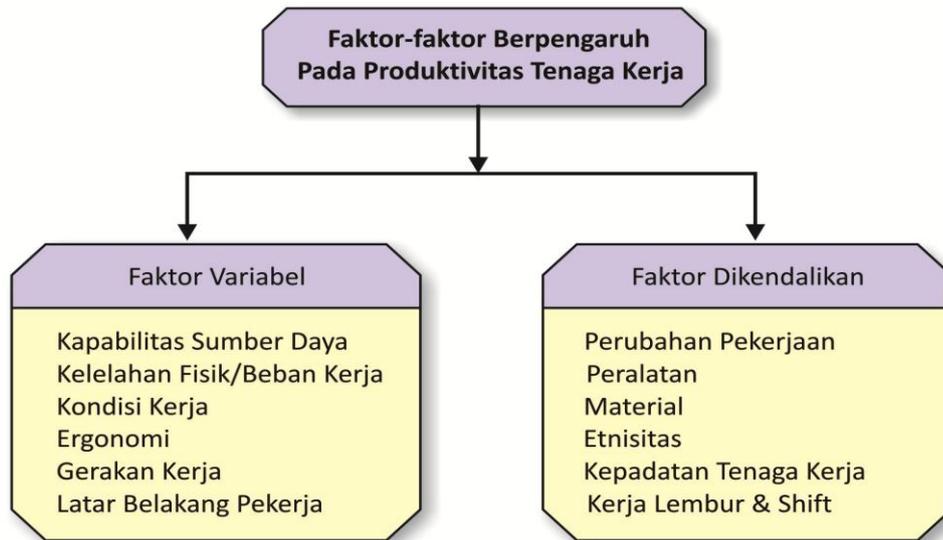
Gambar 3.5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja yang Diambil Sebagai Variabel di Dalam Penelitian

Faktor-faktor yang diamati dalam penelitian ini sebagaimana ditunjukkan Gambar 3.5 yaitu :

1. Kelelahan fisik, yang diukur dari besarnya beban kerja yang ditanggung tenaga kerja. Beban kerja ini selanjutnya dipakai untuk mengatur waktu istirahat bagi pekerja.
2. Metoda Kerja, mencakup aspek ergonomi dan gerakan kerja yang dilakukan pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya.
3. Kondisi kerja, yang mencakup cuaca/temperatur, kondisi keamanan, dan peralatan bantu.
4. Latar belakang pribadi tenaga kerja, mencakup pendidikan dan pengalaman kerja.

Beberapa faktor yang lain dikendalikan (dibuat sama), yaitu faktor peralatan, material, etnisitas, kepadatan tenaga kerja, kerja lembur & *shift*, dan perubahan

pekerjaan. Pengelompokan faktor-faktor yang menjadi variabel dan faktor-faktor yang dikendalikan ditampilkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Pengelompokan Faktor-faktor Berpengaruh Pada Produktivitas Tenaga Kerja Pada Penelitian

3.5.2. Instrumen Penelitian

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa data primer. Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan melakukan perekaman cara kerja tukang pada pekerjaan pasangan bata, plester, pasangan keramik, dan pengecatan dengan memakai kamera video. Dari rekaman video didapatkan data durasi waktu yang diperlukan pekerja untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan, *delay-delay* (penundaan) yang terjadi, penyebab penundaan, serta gerakan badan dan anggota badan ketika bekerja. Produksi kerja berupa luas pasangan bata, plester, pasangan keramik, dan pengecatan diukur langsung di lapangan. Beban kerja yang dialami pekerja diukur dengan alat ukur detak jantung. Adapun kelelahan/keluhan nyeri otot yang dirasakan pekerja ditanyakan kepada pekerja yang bersangkutan dan dicatat dalam formulir *Nordic Body Map*. Untuk mendapatkan data profil pekerja meliputi umur, pendidikan, pengalaman kerja, dan asal daerah, dilakukan wawancara langsung dengan pekerja.

3.5.3. Peralatan

Beberapa peralatan yang dipakai pada penelitian ini adalah :

1. Kamera video, dipakai untuk merekam cara kerja tukang pada pekerjaan pasangan bata dan plesteran, pasangan keramik, dan pengecatan. Dipakai 3

(tiga) buah kamera video digital merk JVC Everio GZ-MG330 dan 1 (satu) buah kamera video analog merk Panasonic NV-GS250.

2. Untuk mengukur detak jantung dipakai 2 (dua) buah *Automatic Blood Pressure Monitor* merk Omron, type SEM-1-HEM-7051-c12.

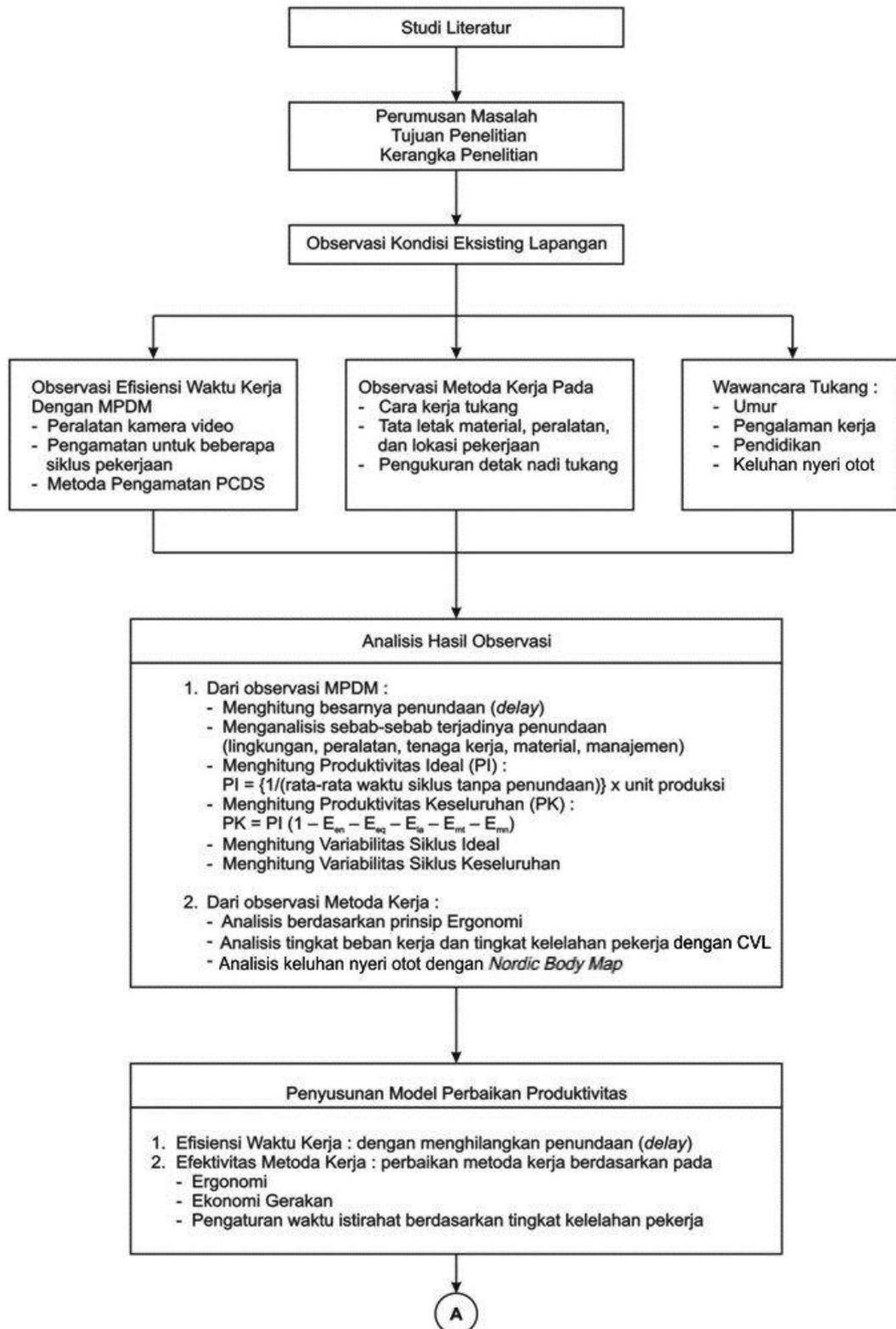
3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan dengan MPDM adalah data waktu siklus dan data *delay* (penundaan). Data ini dianalisis dengan perhitungan aritmatik untuk mendapatkan *ideal productivity* (produktivitas ideal), *overall productivity* (produktivitas keseluruhan), variabilitas siklus ideal dan variabilitas siklus keseluruhan dengan menggunakan Persamaan 2.7 sampai dengan Persamaan 2.10.

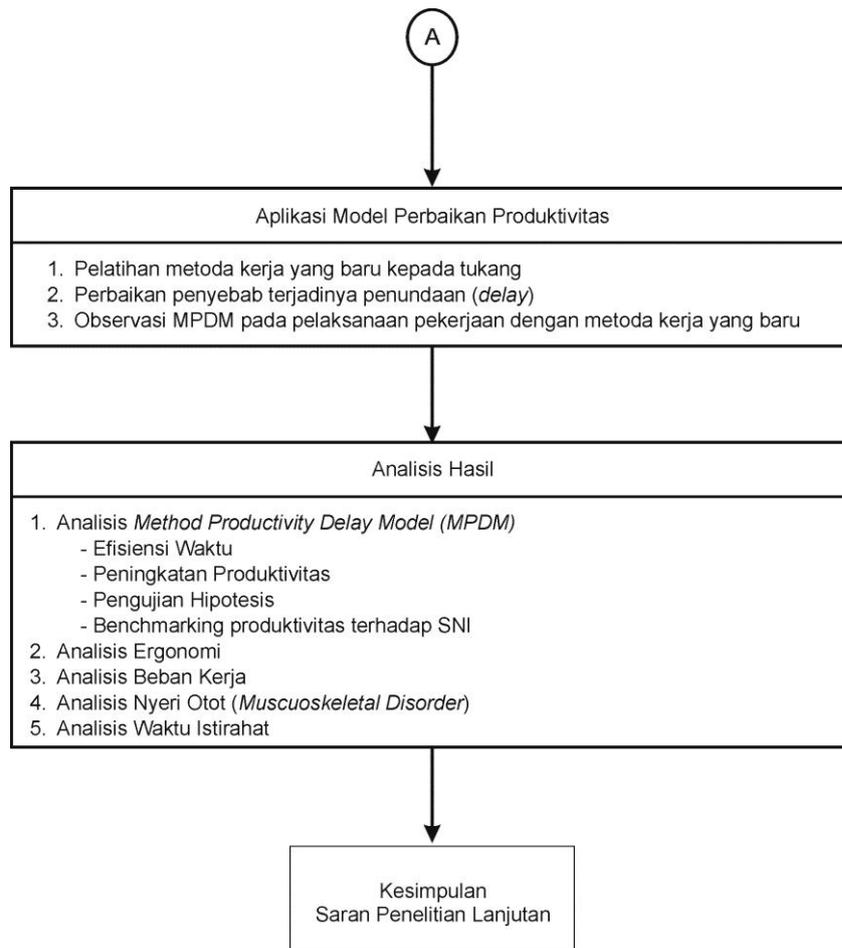
Perhitungan produktivitas ideal, produktivitas keseluruhan, variabilitas siklus ideal, variabilitas siklus keseluruhan, dan efisiensi waktu dilakukan untuk kedua jenis pengukuran, yaitu pengukuran pada kondisi awal (kondisi eksisting di lapangan sebelum ada perbaikan metoda kerja) dan sesudah ada perbaikan metoda kerja.

3.7. Bagan Alir Penelitian

Untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai urutan penelitian ini, ditampilkan bagan alir penelitian pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.7. Bagan Alir Penelitian (lanjutan)