

## BAB III

### RANCANGAN PENELITIAN

#### 3.1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pokok permasalahan yang telah diuraikan dalam Bab I, maka tujuan utama yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah untuk menemukan sumber tenaga kerja (STM atau SMA) yang lebih cocok untuk menjadi operator mesin-CNC. Untuk mencapai tujuan tersebut dirumuskan empat tujuan-antara sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah terdapat hubungan kausal antara kemampuan kognitif dan keterampilan psikomotorik dengan prestasi kerja operator mesin-CNC lulusan STM dan SMA.

2. Untuk mengetahui apakah terdapat hubungan korelasional yang signifikan antara prestasi kerja dengan kepuasan kerja.

3. Untuk memperoleh gambaran pola kontribusi dari kemampuan kognitif, keterampilan psikomotorik dan prestasi kerja terhadap kepuasan kerja operator mesin-CNC lulusan STM dan SMA.

4. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan kognitif, keterampilan psiko-motorik dan prestasi kerja antara operator lulusan STM dan SMA.

### 3.2. Asumsi-Asumsi Penelitian

Asumsi-asumsi merupakan landasan pemikiran yang menentukan batas-batas dalam keseluruhan proses penelitian ini. Dengan demikian kesimpulan yang diturunkan sebagai hasil penelitian akan berada dalam batas-batas tersebut sejauh asumsi-asumsi itu dapat dipenuhi. Adapun asumsi-asumsi dalam penelitian ini adalah:

1. Operator lulusan STM dan SMA yang menjadi responden dalam penelitian ini masing-masing memperoleh pendidikan berdasarkan Kurikulum 1976 untuk STM dan Kurikulum 1975 untuk SMA. Asumsi ini didasarkan pada kenyataan bahwa, calon operator yang direkrut dalam tahun 1985, maksimal adalah lulusan tahun 1985 di mana Kurikulum 1984 belum diberlakukan kepada mereka.

2. Responden adalah lulusan STM tiga tahun jurusan Mesin dan lulusan SMA bidang studi Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Baik lulusan STM maupun SMA sebelum diterjunkan ke dalam pekerjaan masing-masing telah mendapat pendidikan dan latihan di Pusdiklat PT IPTN dengan kurikulum dan lama kursus yang sama.

3. Pada waktu bekerja, responden menggunakan

pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki.

4. Waktu standard yang tercantum dalam Perintah Kerja (Job Cards) telah baku.

### 3.3. Hipotesis Penelitian

Dengan berpegang pada pembatasan masalah dan analisis masalah yang akan diteliti dengan variabel-variabel penelitian yang dipilih, maka untuk mengarahkan penelitian ini dirumuskan dua hipotesis utama:

1. Terdapat hubungan kausal antara kemampuan kognitif dan keterampilan psikomotorik dengan prestasi kerja operator mesin-CNC lulusan STM dan SMA.

2. Terdapat hubungan kontributif antara kemampuan kognitif, keterampilan psikomotorik dan prestasi kerja terhadap kepuasan kerja para operator mesin-CNC.

Untuk menguji kedua hipotesis utama tersebut di atas terlebih dahulu akan dilakukan pengujian subhipotesis-subhipotesis berikut ini:

1. Kemampuan kognitif mempunyai hubungan korelasional dengan keterampilan psikomotorik.

2. Kemampuan kognitif mempunyai hubungan korelasional dengan prestasi kerja.

3. Keterampilan psikomotorik mempunyai hubungan korelasional dengan prestasi kerja.

4. Prestasi kerja mempunyai hubungan korelasional dengan kepuasan kerja intrinsik.

5. Keterampilan psikomotorik operator lulusan STM lebih tinggi daripada lulusan SMA.

6. Kemampuan kognitif operator lulusan SMA lebih tinggi daripada lulusan STM.

7. Terdapat perbedaan yang signifikan dalam prestasi kerja antara operator lulusan STM dan SMA.

### 3.4. Populasi dan Sampel Penelitian

Sesuai dengan masalah yang diteliti, maka penelitian ini ditujukan pada kelompok operator mesin-CNC di PT Industri Pesawat Terbang Nusantara (IPTN). Pada saat penelitian ini diselenggarakan, Bagian Mesin-CNC mempunyai operator sebanyak 166 orang yang pernah mendapat pendidikan dan latihan di Pusdiklat IPTN. Angkatan pertama dan kedua sebanyak 118 orang seluruhnya terdiri dari lulusan STM. Angkatan ketiga sebanyak 48 orang, terdiri dari 22 orang lulusan STM dan 26 orang lulusan SMA.

Karena penelitian ini pada dasarnya adalah untuk mengungkapkan perbedaan-perbedaan antara kelompok operator lulusan STM dan SMA, maka sebagai responden secara purposif dipilih operator-operator lulusan Pusdiklat Angkatan Ketiga. Untuk penelitian ini dipilih 44 orang operator yang terdiri dari 22 orang lulusan STM dan 22 orang lulusan SMA.

### 3.5. Metode Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran

tentang hubungan antara prestasi kerja dengan kemampuan kognitif, keterampilan psikomotorik dan kepuasan kerja di kalangan operator mesin-CNC lulusan STM dan SMA. Gambaran yang diperoleh itu akan dianalisis dan disimpulkan secara deskriptif berdasarkan keadaan sewaktu penelitian diselenggarakan. Metode penelitian semacam ini dikategorikan sebagai metode deskriptif-analitik. Dengan menggunakan metode tersebut, proses penelitian diarahkan untuk menghasilkan laporan berdasarkan hasil analisis data, serta dilengkapi dengan kesimpulan dan saran-saran.

### 3.6. Data dan Pengembangan Alat Pengumpul Data

#### 3.6.1. Jenis Data

Untuk menguji hipotesis-hipotesis tersebut dalam paragraf 3.3. diperlukan data sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tingkat kemampuan kognitif responden, akan dilakukan dengan menyelenggarakan test performansi dalam bentuk paper-and-pencil test. Pertanyaan-pertanyaan disusun berdasarkan ragam tugas sehari-hari yang dijabarkan ke dalam tiga tingkatan kognitif, yakni: pengetahuan, pemahaman dan aplikasi. Tugas-tugas untuk bahan test dipilih yang penguasaannya memiliki daya transfer untuk mengerjakan tugas-tugas baru yang berada dalam lingkup pekerjaan selaku operator mesin-CNC. Kisi-kisi instrumen test kognitif ini disajikan pada Lampiran U-01E. Data kemampuan kognitif akan diadministrasikan dengan sandi "C".

2. Kepuasan kerja (ranah afektif) akan diselidiki dengan mengadakan angket dalam bentuk skala sikap model Likert. Aspek yang diselidiki adalah kepuasan kerja intrinsik berdasarkan isi pekerjaan. Data ini diadministrasikan dengan sandi "AF".

3. Untuk mengetahui tingkat keterampilan psikomotorik, tugas-tugas yang dipilih sebagai bahan test kognitif itu dipraktekkan pembuatannya oleh responden. Karena tidak mungkin mengadakan pengulangan fabrikasi dalam jangka waktu berdekatan, maka di samping tugas-tugas tersebut di atas, juga dilakukan pengumpulan data pengerjaan tugas-tugas lain yang sejenis dan memiliki tingkat kesulitan yang sama. Pemilihan ini dilakukan secara judgmental dengan bantuan instruktur Pusdiklat IPTN.

Berdasarkan pengamatan, responden pada umumnya telah memiliki "compound adaptive skills" yang ditandai dengan gerakan-gerakan yang luwes dalam mengkoordinasikan beberapa gerakan baik secara bersamaan maupun secara sekuensial. Berdasarkan bentuk benda kerja, responden telah mampu mengerjakan benda-benda yang secara geometrik ditetapkan berdasarkan tiga sumbu koordinat Cartesias. Data keterampilan diadministrasikan dengan sandi "K".

4. Prestasi kerja responden akan dinilai berdasarkan data yang diperoleh dari perintah kerja yang dilaksanakan dalam kurun waktu satu bulan. Prestasi kerja akan

diadministrasikan dengan sandi "PK".

Konsep penjabaran alat pengumpul data tersebut di atas ditunjukkan pada Gambar 3.01. Dari penjabaran tersebut dapat diketahui bahwa, data dari keempat variabel penelitian diperoleh berdasarkan aktivitas yang sama.

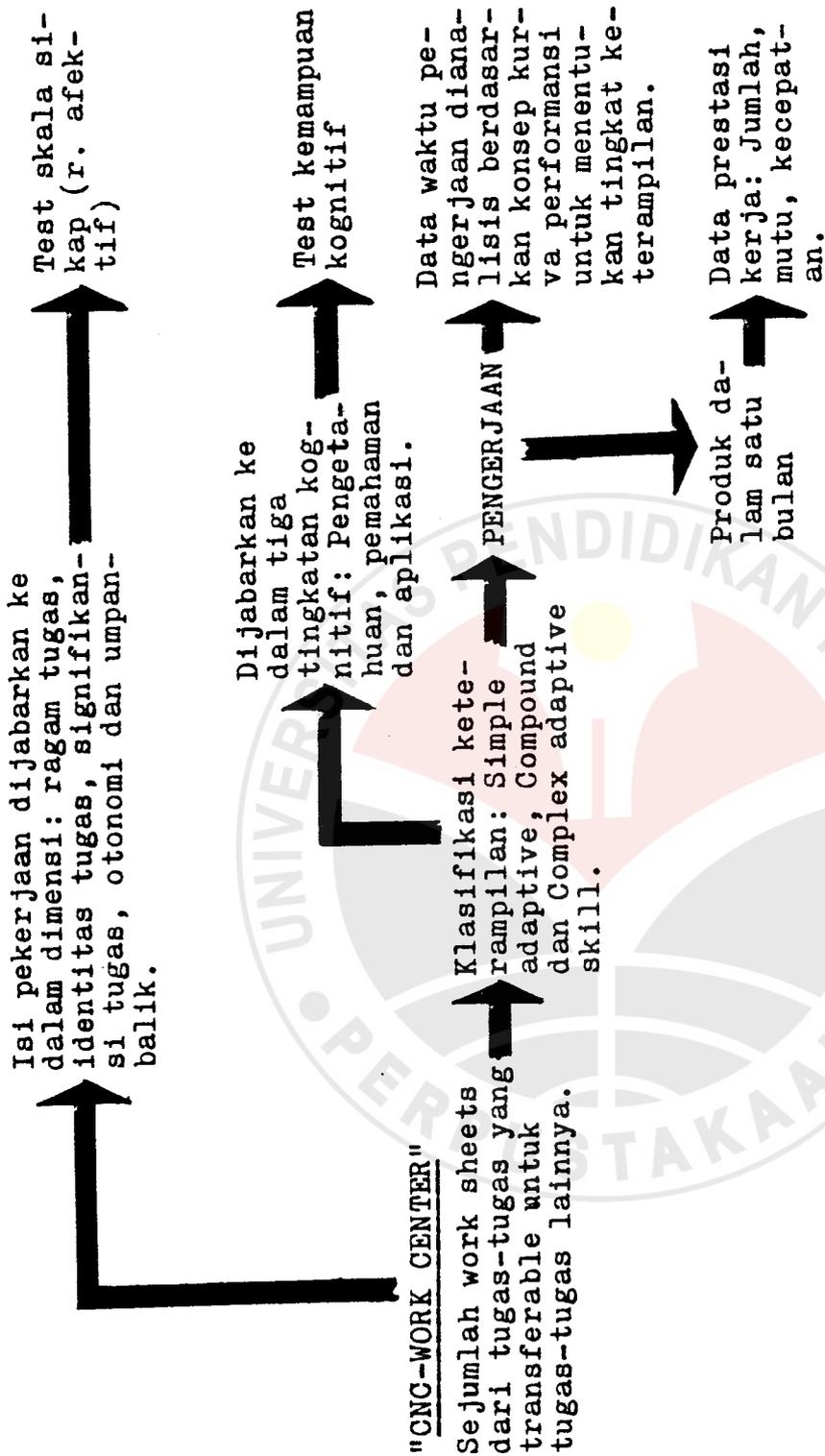
### 3.6.2. Pengembangan Alat Pengumpul Data

Data keterampilan psikomotorik dan prestasi kerja diperoleh dari hasil pengukuran langsung (Wexley & Yukl, 1977:220; Ausubel & Robinson, 1969:593) di mana validitas data didasarkan pada hasil pemeriksaan inspektor terhadap benda-benda yang diproduksi oleh operator. Data kemampuan kognitif dan kepuasan kerja diperoleh melalui paper-and-pencil test dan test skala sikap.

1. Alat Pengumpul Data Kemampuan Kognitif. Untuk mengetahui validitas dan reliabilitas instrumen, dilakukan dengan menyelenggarakan uji-coba. Uji-coba dilakukan dengan menggunakan responden sebanyak 30 operator mesin-CNC lulusan STM dan SMA. Hasil uji-coba itu dianalisis untuk mengetahui tingkat validitas isi (content validity) dan reliabilitas test (test reliability) dari instrumen itu.

a. Validitas Isi. Validitas isi akan menunjukkan tingkat kesesuaian soal-soal dengan isi pekerjaan yang akan diukur. Untuk maksud ini dilakukan Uji Indeks Kesulitan soal-soal dan Uji Daya Pembeda.

Uji Indeks Kesulitan. Untuk menentukan indeks



Gambar 3.01: Konsep penjabaran isi alat pengumpul data.

kesulitan soal-soal digunakan rumus (Gronlund, 1982:102):

$$P = (R/T) \times 100 \quad (3.01)$$

di mana P = indeks kesulitan soal; R = jumlah responden yang betul jawabannya; T = jumlah responden.

P = 0 berarti tak seorang pun dapat menjawab, dan P = 100 berarti semua responden dapat menjawab dengan betul. Dengan demikian dapat disimpulkan, bila indeks mendekati nol menunjukkan soal sulit dan indeks mendekati angka seratus menunjukkan soal mudah. Kriteria penilaian indeks kesulitan dalam uji-coba ini ditetapkan sebagai berikut:

P = 0.00 - 40.0 berarti soal sulit

P = 41.0 - 70.0 berarti soal sedang

P = 71.0 - 100.0 berarti soal mudah.

Hasil analisis indeks kesulitan disajikan pada Lampiran C-02A, sedangkan pengelompokan berdasarkan tingkat kesulitan ditunjukkan pada Lampiran C-02B.

Uji Daya Pembeda. Uji daya pembeda ini bertujuan untuk mengetahui, apakah suatu soal dapat membedakan responden yang memiliki kemampuan kognitif yang tinggi dan rendah. Untuk maksud tersebut nilai yang diperoleh responden disusun berjenjang dari nilai tertinggi sampai nilai terendah. Kemudian diambil 27% nilai tertinggi dan 27% nilai terendah, lalu dihitung jawaban yang benar untuk tiap-tiap soal dari kedua kelompok itu. Misalkan, jumlah jawaban

benar terhadap soal nomor tertentu dari Kelompok Atas (tinggi) =  $R_A$ , dan jumlah jawaban benar dari Kelompok Bawah (rendah) untuk soal yang sama =  $R_B$ , maka daya pembeda dari soal tersebut (Gronlund, 1982:103):

$$D = \frac{R_A - R_B}{\frac{1}{2}T} \quad (3.02)$$

di mana  $\frac{1}{2}T$  = jumlah sampel dari setiap kelompok (27% dari jumlah seluruh responden). Di sini ditetapkan kriteria: soal-soal memiliki daya pembeda yang baik bila  $D > 0$ ; soal-soal yang memiliki daya pembeda sama dengan nol atau negatif dibatalkan atau diperbaiki sampai memenuhi kriteria tersebut di atas.

Hasil analisis daya pembeda ditunjukkan pada Lampiran C-02C. Dari 50 soal, 17 soal dinyatakan tidak memiliki daya pembeda; tujuh soal di antaranya diperbaiki, dan setelah diuji-cobakan kembali dinyatakan memenuhi syarat. Dengan demikian jumlah soal untuk test kognitif terinci seperti tertera pada Tabel 3.01.

Tabel 3.01: PERINCIAN SOAL TEST KOGNITIF DAN BOBOT PENILAIAN

Tingkat kognitif	Jumlah soal	Bobot nilai untuk jawaban yang benar
Pengetahuan (K)	20	2
Pemahaman (C)	10	3
Aplikasi (A)	10	3
Jumlah:	40	-

Nilai yang diperoleh seorang responden ditetapkan dengan rumus:

$$NK = 2K + 3C + 3A \quad (3.03)$$

di mana NK = nilai kognitif, K = jumlah jawaban benar terhadap soal-soal tingkat pengetahuan, C = jumlah jawaban benar terhadap soal-soal tingkat pemahaman, A = jumlah jawaban benar terhadap soal-soal tingkat aplikasi.

b. Reliabilitas Perangkat Test. Reliabilitas perangkat test menunjukkan seberapa jauh test itu terbebas dari variansi kekeliruan (error variances). Untuk maksud ini dilakukan Uji Reliabilitas hasil uji-coba dan Uji-Reliabilitas Antar Penilai.

Uji Reliabilitas Hasil Uji-Coba. Analisis ini menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Kuder-Richardson. Dua buah rumus yang banyak dipakai dalam penelitian pendidikan adalah KR-20 dan KR-21. Rumus KR-20 dipakai untuk test yang distandarisasi, sedangkan untuk test yang disusun sendiri oleh peneliti menggunakan rumus KR-21 (Borg & Gall, 1983: 285). Bentuk rumus KR-21 adalah sebagai berikut (Donald Ary 1985:233):

$$r_{xx} = \frac{KS_x^2 - \bar{X}(K - \bar{X})}{S_x^2(K - 1)} \quad (3.04)$$

di mana  $r_{xx}$  = reliabilitas seluruh perangkat test, K = jumlah soal,  $S_x^2$  = variansi jumlah jawaban yang benar,  $\bar{X}$  = rerata dari jumlah jawaban yang benar.

Dari perhitungan yang terdapat pada Lampiran C-02E diperoleh  $\bar{X} = 31.8$ ,  $S_x = 4.12$ ,  $S_x^2 = 17.0$  dan  $r_{xx} = 0.325$  pada taraf nyata 0.975. Ini berarti perangkat test yang diuji-cobakan layak dipergunakan.

Reliabilitas Antar Penilai. Uji reliabilitas antar penilai ini bertujuan untuk mengetahui konsistensi internal di antara dua atau lebih penilai. Untuk maksud ini penilaian dilakukan oleh tiga orang instruktur Pusdiklat PT IPTN yang dipandang ahli dalam seluk-beluk mesin-CNC. Hasilnya dianalisis secara statistik dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh R.L. Ebel (Guilford, 1981:395):

$$\bar{r}_{11} = \frac{V_p - V_e}{V_p + (k-1)V_e} \quad (3.05a)$$

$$\bar{r}_{kk} = \frac{V_p - V_e}{V_p} \quad (3.05b)$$

di mana  $\bar{r}_{11}$  = reliabilitas penilaian seorang penilai,  
 $\bar{r}_{kk}$  = reliabilitas penilaian oleh k orang penilai,  
 k = jumlah penilai,  $V_p$  = variansi pernyataan-pernyataan,  
 $V_e$  = variansi galat. Perhitungan lengkap disajikan pada Lampiran C-02D; hasil perhitungan itu ditunjukkan pada Tabel 3.02.

2. Pengumpulan Data Kepuasan Kerja. Uji-coba dilakukan bersama-sama dengan uji-coba test kognitif dengan responden yang sama. Untuk mengetahui tingkat validitas dan reliabilitas perangkat test, dilakukan Uji Normalitas

Sebaran, Uji Daya Pembeda, Uji Keterpaduan Pernyataan, Uji Reliabilitas Perangkat Skala Sikap dan Uji Reliabilitas Antar Penilai.

Tabel 3.02: KOEFISIEN RELIABILITAS ANTAR PENILAI TEST KOGNITIF.

Koefisien reliabilitas	Nilai	t	Signifikansi
$r_{11}$	0.739	5.804	0.995
$r_{33}$	0.895	10.083	0.995

Uji Normalitas Sebaran. Pengujian ini dimaksudkan untuk memeriksa ketepatan skala dari setiap pernyataan melalui analisis sebaran frekuensi (Edward, 1957:149-152). Langkah-langkah analisis adalah sebagai berikut:

(1) Menghitung frekuensi setiap kategori jawaban bagi setiap pernyataan. Misalnya untuk pernyataan ke-n diperoleh:

Frekuensi jawaban Sangat Puas (SP) =  $f_{SPn}$

Frekuensi jawaban Puas (P) =  $f_{Pn}$

Frekuensi jawaban Tidak Puas (TP) =  $f_{TP}$

Frekuensi jawaban Sangat Tidak Puas (STP) =  $f_{STPn}$ .

(2) Menghitung proporsi setiap kategori jawaban.

Misalkan proporsi dinyatakan dengan p, maka perhitungan ini dapat dinyatakan dengan rumus:

$$p = f_{xn} / (\sum f_{xn}) \quad (3.06)$$

di mana  $f_{xn}$  = frekuensi jawaban untuk tiap kategori ( $f_{SPn}$ ,  $f_{Pn}$ ,  $f_{TPn}$  dan  $f_{STPn}$ ).

(3) Menghitung proporsi kumulatif  $pk$  dan menentukan titik tengah proporsi kumulatif  $Md$ . Rumus untuk menentukan proporsi kumulatif:

$$\begin{aligned} pk_1 &= f_{SPn} \\ pk_2 &= pk_1 + f_{Pn} \\ pk_3 &= pk_2 + f_{TPn} \\ pk_4 &= pk_3 + f_{STPn} \end{aligned} \quad (3.07a)$$

Titik tengah dari setiap proporsi kumulatif ditentukan dengan rumus:

$$\begin{aligned} Md_1 &= \frac{1}{2}f_{SPn} \\ Md_2 &= pk_1 + \frac{1}{2}f_{Pn} \\ Md_3 &= pk_2 + \frac{1}{2}f_{TPn} \\ Md_4 &= pk_3 + \frac{1}{2}f_{STPn} \end{aligned} \quad (3.07b)$$

(4) Harga dari titik tengah  $Md$  itu kemudian digunakan untuk menentukan nilai- $Z$  berdasarkan tabel sebaran normal (sanders, 1980:402) dan menetapkan nilai skala sikap dengan rumus:

$$NS = \left| Z_{xn} \pm (Z_{xn})_{maks} \right| \quad (3.07c)$$

di mana  $NS$  = nilai skala, dibulatkan menjadi bilangan utuh terdekat. Apabila sebaran frekuensi normal, akan diperoleh nilai skala (perhitungan) yang sesuai dengan nilai skala

yang telah ditetapkan. Bila persyaratan ini tidak terpenuhi berarti sebaran untuk pernyataan yang bersangkutan tidak normal. Contoh analisis sebaran frekuensi untuk pernyataan nomor 1 adalah sebagai berikut.

Tabel 3.03: CONTOH ANALISIS NORMALITAS SEBARAN FREKUENSI

	SP	P	TP	STP
Frekuensi, f	6	15	7	2
Proporsi, p	.200	.500	.233	.067
Proporsi kumulatif, pk	.200	.700	.933	1.000
T.tengah, Md	.100	.450	.816	.966
Nilai-Z	-1.282	-.012	.900	1.752
NS =  Z - 1.752	2.874	1.764	.852	0
NS dibulatkan	3	2	1	0

Hasil uji normalitas sebaran frekuensi disajikan pada Lampiran AF-02A. Dari analisis tersebut tiga pernyataan dibatalkan karena tidak memiliki sebaran normal (pernyataan nomor 3, 5 dan 13).

Uji Daya Pembeda. Uji daya pembeda ini bertujuan untuk mengetahui, apakah suatu pernyataan dapat membedakan responden yang bersikap positif (puas terhadap pekerjaan) dan yang bersikap negatif (tidak puas terhadap pekerjaan). Untuk maksud tersebut, berdasarkan pernyataan-pernyataan

yang telah terbukti mempunyai nilai skala yang memenuhi syarat, disusun daftar responden menurut urutan besarnya score yang diperoleh (dari yang tertinggi ke terendah). Selanjutnya diambil 27% scores tertinggi dan 27% scores terendah. Kemudian dilakukan Uji-t untuk setiap pernyataan dengan menggunakan rumus (Edward, 1957:153):

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{(X_H - \bar{X}_H)^2 + (X_L - \bar{X}_L)^2}{n(n-1)}}} \quad (3.08)$$

$$df = 2(n-1)$$

Hasil uji daya pembeda ditunjukkan pada Lampiran AF-02B. Pengujian didasarkan pada tingkat kepercayaan 0.95, di mana terdapat dua pernyataan (no. 22 dan no. 24) tidak memiliki daya pembeda; karena itu kedua pernyataan itu dibatalkan. Dengan demikian terdapat 20 pernyataan yang dapat digunakan sebagai instrumen test skala sikap.

Uji Keterpaduan Pernyataan. Pengujian ini adalah untuk memeriksa keterpaduan setiap pernyataan terhadap keseluruhan perangkat skala sikap. Pengujian dilakukan dengan jalan menghitung indeks korelasi antara nilai responden untuk setiap pernyataan dengan nilai responden untuk seluruh perangkat. Penghitungan koefisien korelasi dan uji-t dilakukan dengan menggunakan rumus (Donald Ary, 1985:123):

$$r = \frac{(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)/N}{\sqrt{(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N})(\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N})}} \quad (3.09)$$

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}} \quad (3.10)$$

Untuk pernyataan nomor 1 diperoleh  $r = 0.60$ ,  $t = 3.180$  pada tingkat kepercayaan 0.995. Pengujian selengkapnya ditunjukkan pada Lampiran AF-02C.

Pengujian Reliabilitas Perangkat Skala Sikap. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan "split-half" terhadap 20 pernyataan yang terpilih. Perhitungan koefisien korelasi antara setengah perangkat atas ( $X_A$ ) dengan setengah perangkat bawah ( $X_B$ ) menggunakan rumus (3.09). Selanjutnya reliabilitas seluruh perangkat dihitung dengan rumus (Mason & Bramble, 1978:266):

$$r_{tt} = 2r_{hh}/(1 + r_{hh}) \quad (3.11)$$

Pengujian reliabilitas skala sikap disajikan pada Lampiran AF-02D, di mana diperoleh  $r_{tt} = 0.79$ ,  $t_{hitung} = 3.644$  pada tingkat kepercayaan 0.995.

Uji Reliabilitas Antar Penilai. Uji reliabilitas antar penilai ini bertujuan untuk mengetahui konsistensi internal di antara dua atau lebih penilai. Perhitungan-perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus (3.05), dengan hasil seperti ditunjukkan pada Tabel 3.04.

3. Pengukuran Keterampilan Psikomotorik. Tingkat keterampilan operator diperoleh dari analisis waktu pengerjaan tugas-tugas yang dipilih sebagai bahan test kognitif.

Tabel 3.04: KOEFISIEN RELIABILITAS ANTAR PENILAI TEST SKALA SIKAP.

Koefisien reliabilitas	Nilai	t	Signifi- kansi
$r_{11}$	0.928	13.180	0.999
$r_{33}$	0.975	23.218	0.999

Dalam hal ini dilakukan dengan metode pengukuran langsung (Wexley & Yukl, 1977:220) berdasarkan data pemeriksaan yang dilakukan oleh inspektor pengendalian mutu. Langkah-langkah pengumpulan data adalah sebagai berikut:

(a) Mencatat responden yang terdapat dalam work center (mesin yang sama), serta menetapkan nomor sandi untuk masing-masing responden (Lampiran K-01A).

(b) Memilih sejumlah tugas-tugas yang sesuai untuk tiap work center. Pemilihan tersebut didasarkan pada tiga kriteria: (1) Tingkat keterampilan yang dipersyaratkan relatif sama; (2) Memiliki nilai transfer untuk tugas-tugas lain; dan (3) Jumlah yang dibuat untuk tiap tugas cukup banyak. Agar tidak mengganggu proses produksi, maka bebanan pada mesin-CNC disesuaikan dengan pengaturan oleh Kepala Bidang CNC.

(c) Mengumpulkan data waktu pengerjaan dari tugas-tugas yang dipilih dan tugas-tugas lain selama satu bulan (Oktober 1987) yang bersumber dari job cards.

(d) Pengolahan data waktu pengerjaan yang dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

- Menghitung ratio antara waktu aktual ( $T_N$ ) dengan waktu standard ( $T_S$ ) baik untuk kegiatan persiapan maupun kegiatan produksi dengan rumus:

$$K_N = T_N/T_S \quad (3.12)$$

- Menghitung eksponen kurva performansi dengan rumus:

$$a = \frac{n(\sum \log N \cdot \log K) - (\sum \log N)(\sum \log K)}{n\sum (\log N)^2 - (\sum \log N)^2} \quad (3.13)$$

di mana N = nomor pengulangan tugas-tugas yang se-tingkat kesulitannya, K = ratio  $T_N/T_S$ , n = jumlah data.

- Pengelompokan berdasarkan kelas interval.

Sebagai contoh dikemukakan perhitungan untuk kelompok WC-414-482:

Tabel 3.05: CONTOH PERHITUNGAN INDEKS KETERAMPILAN (EKSPONEN KURVA PERFORMANSI a)

N	K	logN	(logN) <sup>2</sup>	logK	logN.logK
1	3.53	0	0	.548	0
2	4.86	.301	.092	.687	.207
3	4.30	.477	.228	.633	.302
4	3.63	.602	.362	.560	.337
5	2.87	.699	.489	.408	.320
6	3.10	.778	.605	.491	.382
7	2.79	.845	.714	.446	.377
8	2.80	.903	.815	.447	.404
n=8	-	4.605	3.304	4.270	2.329

$$a = \frac{8 \times 2.329 - 4.605 \times 4.270}{8 \times 3.304 - (4.605)^2} = -0.197$$

$$\text{Persentase kurva performansi} = 2^{-0.197} \times 100\% =$$

87.2%. Dengan demikian operator yang bekerja pada WC-414-482 termasuk kelas interval 5.

Hasil analisis keterampilan psikomotorik seluruh responden ditunjukkan pada Lampiran K-01C.

4. Pengukuran Prestasi Kerja. Prestasi kerja dianalisis berdasarkan volume pekerjaan yang dapat diselesaikan dalam waktu satu bulan. Pengolahan data dilakukan sebagai berikut:

- Menghitung rerata  $K_R$  dengan rumus:

$$K_R = \left( \sum_{n=1}^{N=n} K_N \right) / n \quad (3.14)$$

Hasil perhitungan  $K_N$  dan  $K_R$  terdapat pada Lampiran K-01B dan PK-01A.

- Menghitung indeks prestasi kerja dengan rumus:

$$PK = \frac{(\sum T_N) / K_R}{T_A} \quad (3.15)$$

di mana  $\sum T_N$  = waktu pengerjaan dalam satu bulan, dan  $T_A$  = waktu tersedia dalam satu bulan. Perhitungan  $T_A$  dan  $\sum T_N$  tertera pada Lampiran PK-01A.

- Pengelompokan prestasi kerja berdasarkan kelas interval.

Hasil analisis prestasi kerja untuk seluruh

responden dihimpun dalam Lampiran PK-01B.

### 3.7. Rancangan Pengolahan Data

#### 3.7.1. Pengujian Asumsi-Asumsi Statistik

Tahap pertama dalam pengolahan data penelitian ini adalah pengujian asumsi-asumsi statistik yang perlu dipenuhi sebagai dasar penggunaan analisis statistik induktif. Pengujian itu meliputi:

1. Uji Normalitas Sebaran Frekuensi. Pengolahan data dibagi menjadi dua kelompok, yakni kelompok operator lulusan STM dan lulusan SMA. Masing-masing kelompok terdiri dari 22 responden. Karena jumlah responden dalam tiap kelompok kurang dari 30, maka pengujian normalitas sebaran dilakukan dengan menggunakan Uji-Lilliefors (Sudjana, 1984: 450-451). Sebaran dinyatakan normal apabila  $L_{O, hitung}$  lebih kecil atau sama dengan  $L_{O, kritis}$  menurut tabel.

2. Uji Homogenitas Variansi. Pengujian homogenitas nilai-nilai yang diperoleh dilakukan dengan menggunakan Uji-F (Zelditch Jr., 1958:166):

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad \text{di mana} \quad s_1^2 \geq s_2^2 \quad (3.16)$$

3. Uji Linearitas Regresi. Pengujian linearitas regresi dari nilai-nilai variabel yang diperiksa korelasi dan kontribusi terhadap variabel lainnya dilakukan dengan Uji- $R^2$  dan Uji-Increment (Pedhazur, 1984:57-62):

$$F = \frac{(R_{y.12..k_1}^2)/k_1}{(1-R_{y.12..k_1}^2)/(N-k_1-1)} \quad (3.17)$$

$$F = \frac{(R_{y.12..k_1}^2 - R_{y.12..k_2}^2)/(k_1 - k_2)}{(R_{y.12..k_1}^2)/(N - k_1 - 1)} \quad (3.18)$$

di mana  $R_{y.12..k_1}^2$  = korelasi jamak antar variabel penelitian,  $N$  = jumlah sampel,  $k_1$  dan  $k_2$  = jumlah variabel independen di mana  $k_1 > k_2$ .

### 3.7.2. Pengujian Hipotesis

Untuk menguji hipotesis penelitian, dilakukan perhitungan-perhitungan dengan menggunakan rumus-rumus seperti dikemukakan berikut ini.

1. Untuk menguji subhipotesis-subhipotesis nomor 1, 2, 3 dan 4 digunakan rumus Pearson product moment dan Uji-t seperti ditunjukkan pada rumus (3.09) dan (3.10).

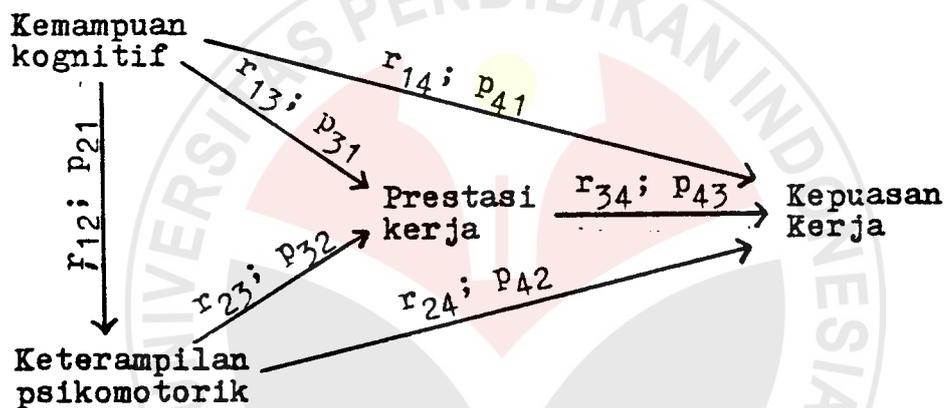
2. Untuk menguji subhipotesis-subhipotesis nomor 5, 6 dan 7 digunakan uji perbedaan dua rerata (Mason & Bramble, 1978:197):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \times \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad (3.19)$$

3. Untuk menguji hipotesis utama pertama dan kedua digunakan analisis alur (path analysis) dengan model hipotesis seperti ditunjukkan pada Gambar 3.02.

Untuk menghitung koefisien alur dipergunakan rumus-rumus (Pedhazur, 1982:584-590):

$$\begin{aligned}
 P_{21} &= r_{12} \\
 P_{31} &= r_{31} - P_{32}r_{12} \\
 P_{32} &= r_{23} - P_{31}r_{12} \\
 P_{41} &= r_{14} - P_{42}r_{12} - P_{43}r_{13} \\
 P_{42} &= r_{24} - P_{41}r_{12} - P_{43}r_{23} \\
 P_{43} &= r_{34} - P_{41}r_{13} - P_{42}r_{23}
 \end{aligned} \tag{3.20}$$



Gambar 3.02: Model hipotesis analisis alur antarvariabel penelitian.

Dapat juga menggunakan rumus-rumus (Pedhazur, 1982:602,105-109):

$$\begin{aligned}
 P_{12} &= \beta_{21} = r_{12} \\
 P_{31} &= \beta_{31.2} = (r_{31} - r_{32} \cdot r_{12}) / (1 - r_{12}^2) \\
 P_{32} &= \beta_{32.1} = (r_{32} - r_{31} \cdot r_{21}) / (1 - r_{21}^2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 p_{41} &= \beta_{41.23} = \frac{r_{41.2} - r_{43.2}r_{13.2}}{(1-r_{43.2}^2)^{\frac{1}{2}}(1-r_{13.2}^2)^{\frac{1}{2}}} \\
 p_{42} &= \beta_{42.13} = \frac{r_{42.1} - r_{43.1}r_{23.1}}{(1-r_{43.1}^2)^{\frac{1}{2}}(1-r_{23.1}^2)^{\frac{1}{2}}} \\
 p_{43} &= \beta_{43.12} = \frac{r_{43.1} - r_{42.1}r_{32.1}}{(1-r_{42.1}^2)^{\frac{1}{2}}(1-r_{32.1}^2)^{\frac{1}{2}}}
 \end{aligned} \tag{3.21}$$

Dalam rumus-rumus di atas, huruf dan angka mempunyai arti:

$r$  menunjukkan koefisien korelasi antara dua variabel.

$p$  dan  $\beta$  menunjukkan koefisien alur antara variabel yang bersangkutan.

1 sampai 3 menunjukkan nomor variabel-variabel bebas  $X$ .

4 menunjukkan variabel terikat  $Y$ .

