

Pengaruh Moderasi *Total Productive Maintenance Training* Terhadap Hubungan Kualitas *Dies* Dan Penurunan *Defect Press Part* Pada Industri Otomotif

Suhendra

Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan No.1, Jakarta Barat 11650

Nanang S. Hadisaputra

Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan No.1, Jakarta Barat 11650

Johannes Parlindungan Lumbantobing

Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan No.1, Jakarta Barat 11650

Zulfa Fitri Ikatrinasari

Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan No.1, Jakarta Barat 11650
E-mail: mtimercubuana@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari variabel moderasi TPMT (*Total Productive Maintenance Training*) terhadap hubungan kualitas *dies* dan penurunan *defect press part* pada industri otomotif. Penelitian ini dilakukan dipabrik penyuplai komponen part mobil khususnya *stamping parts supplier*. Penelitian ini menggunakan SPSS dengan metode analisis regresi berganda. Penelitian ini menunjukkan bahwa TPMT tidak berpengaruh secara signifikan sebagai variabel moderator terhadap hubungan kualitas dan penurunan *defect press part* pada industri otomotif. Namun demikian, kualitas *dies* sebagai variabel bebas secara signifikan berpengaruh terhadap penurunan *defect press part* pada industri otomotif.

Kata Kunci : TPMT, Kualitas *Dies*, penurunan *defect press part*.

1. Pendahuluan

Dalam usaha untuk menghasilkan suatu produk yang diinginkan dan dengan jumlah yang besar diperlukan suatu fasilitas atau mesin yang dapat digunakan secara optimal sehingga kegiatan produksi tidak mengalami gangguan dan dapat berjalan dengan lancar. Pada umumnya faktor penyebab gangguan produksi dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu faktor manusia, mesin, dan lingkungan. Faktor terpenting dari kondisi diatas adalah performance dan availability mesin produksi yang digunakan (Wahjudi, Tjitro dan Soeyono. 2009).

Penelitian penurunan cacat produk (*defect*) dalam industri modern saat ini sangatlah penting bagi perusahaan. Dengan menurunnya jumlah *defect*, maka perusahaan tersebut dapat

meningkatkan keuntungannya. *Defect* yang terjadi di beberapa pabrik penyuplai *stamping part* pada industri otomotif tergolong tinggi. Contoh *defect* pada *press part* karena masalah *dies* diantaranya adalah *scratch*, *dent*, dan *burry*. Salah satu aktivitas terkait penanggulangan *defect* pada *stamping supplier* adalah dengan melakukan *Total Productive Maintenance Training* (TPMT) untuk para operator di departemen *Dies Maintenance*.

TPM adalah salah satu metode proses *maintenance* yang dikembangkan untuk meningkatkan produktifitas di area kerja, dengan cara membuat proses tersebut lebih *reliable* dan lebih sedikit terjadi pemborosan. Dengan melakukan TPM maka, "Secara berkesinambungan dapat meningkatkan semua

kondisi operasional dalam sebuah sistem produksi dengan cara menstimulasi *daily awareness* dari semua karyawan". (Seichi Nakajima, 1998). Tujuannya adalah mencapai efektifitas pada keseluruhan sistem produksi melalui partisipasi dan kegiatan pemeliharaan produktif. Dalam program TPM ditekankan keterlibatan semua orang, sementara semua fokus kegiatan pun dicurahkan bagi mereka. TPM mirip dengan Total Quality Control (TQC), dimana keterlibatan semua karyawan adalah kunci sukses dalam mengembangkan kualitas usaha guna memenuhi kebutuhan pelanggan. Pengembangan program TPM pun pada prinsipnya sama dengan pengembangan TQC. Sebagai contoh, kemacetan mesin atau kerewelan mesin bisa dibandingkan dengan cacat produksi yang terjadi pada jalur produksi. Seperti juga mutu yang lebih baik dibangun pada sumbernya, yaitu proses produksi dan bukan melalui inspeksi, pemeliharaan produktif lebih disukai daripada pemeliharaan setelah terjadi kerusakan. (Suzaki, 1987).

TPM pada penerapannya meliputi 3 aspek penting, diantaranya: *pertama* Total Effectiveness, yaitu suatu TPM program tujuan utamanya adalah memaksimalkan *profitability*. TPM akan memperbaiki *equipment effectiveness* yaitu dengan mengurangi *downtime*, *speed losses* dan *defects*. *Kedua*, Total Maintenance System, yaitu suatu sistem perawatan *preventive*, memperbaiki *maintainability*, *preventive* dan *predictive maintenance* dan meningkatkan *reliability equipment* dengan melaksanakan suatu program *continuous improvement*. *Ketiga*, Total Participation dari semua karyawan, TPM adalah alat perawatan mesin yang secara otonom oleh operator melalui aktivitas dari kelompok kecil dan pihak manajemen menciptakan lingkungan suatu perasaan memiliki dan juga memberdayakan karyawan didalam membuat suatu keputusan. Operator mesin digunakan untuk melakukan aktivitas-aktivitas minor seperti kebersihan, Inspeksi, lubricating dan minor adjustment.

Keandalan didefinisikan sebagai peluang (probability) suatu unit atau sistem berfungsi normal jika digunakan menurut kondisi operasi tertentu untuk periode waktu tertentu. (Gasparsz, 1997).

Untuk meningkatkan keandalan suatu mesin atau peralatan maka dibutuhkan perawatan/*maintenance*. Sedangkan perawatan dapat didefinisikan sebagai serangkaian aktivitas yang bertujuan untuk mengembalikan kondisi mesin atau peralatan ke kondisi atau fungsi (Dhillon, 2002). Perawatan preventif merupakan salah satu program yang penting dalam perusahaan untuk memastikan kelayakan alat yang akan digunakan untuk proses produksi. Preventif dapat diartikan sebagai tindakan pencegahan sebelum terjadi kerusakan ringan bahkan fatal pada alat tersebut.

Seiring berjalannya waktu, pada kenyataannya disetiap proses produksi *stamping* masih terdapat *defect press part* yang tinggi di *supplier*, walaupun TPMT dijalankan secara *periodically*. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel moderasi TPMT terhadap hubungan kualitas *dies* dan penurunan *defect press part* khususnya pada industri otomotif.

Dies merupakan komponen pendukung produksi yang memiliki peranan penting dalam menghasikan produkproduk yang disebut *sheet metal parts*. *Dies* umumnya memiliki 2 fungsi yaitu sebagai pemotong dan pembentuk material *sheet metal*. Proses pembentukan merupakan proses pembentukan *sheet metal* yang sederhana atau proses *drawing* yang dangkal tanpa menggunakan *blank holder*, serta kontur pada proses ini adalah produk 3 dimensi yang tidak beraturan (Theryo, 2009).

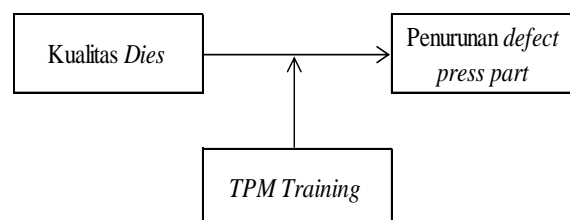
Dies adalah peralatan produksi atau cetakan yang berfungsi untuk memotong (*cutting*) dan membentuk (*drawing / forming*) material *sheet metal* (Sudarmawan, 2009). Proses memotong dan membentuk tersebut dilakukan dengan menggunakan mesin *press / stamping* sehingga

dapat dihasilkan produk *sheet metal* dengan jumlah yang besar dan kualitas yang konsisten. TPM pada penerapannya meliputi 3 aspek penting, diantaranya: *pertama* Total *Effectiveness*, yaitu suatu TPM program tujuan utamanya adalah memaksimalkan *profitability*. TPM akan memperbaiki *equipment effectiveness* yaitu dengan mengurangi *downtime*, *speed losses* dan *defects*. *Kedua*, Total *Maintenance System*, yaitu suatu sistem perawatan *preventive*, memperbaiki *maintainability*, *preventive* dan *predictive maintenance* dan meningkatkan *reliability equipment* dengan melaksanakan suatu program *continuous improvement*. *Ketiga*, Total *Participation* dari semua karyawan, TPM adalah alat perawatan mesin yang secara otonom oleh operator melalui aktivitas dari kelompok kecil dan pihak manajemen menciptakan lingkungan suatu perasaan memiliki dan juga memberdayakan karyawan didalam membuat suatu keputusan. Operator mesin digunakan untuk melakukan aktivitas-aktivitas minor seperti kebersihan, Inspeksi, *lubricating* dan *minor adjustment*. Seiring berjalannya waktu, pada kenyataannya disetiap proses produksi *stamping* masih terdapat *defect press part* yang tinggi di *supplier*, walaupun TPMT dijalankan secara *periodically*. Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel moderasi TPMT terhadap hubungan kualitas *dies* dan penurunan *defect press part* khususnya pada industri otomotif.

2. Metode

Model pada penelitian ini adalah model moderasi seperti pada gambar 1. Dalam penelitian ini ada tiga variabel yang diteliti, variabel pertama adalah TPMT sebagai variabel bebas (*independent variable*) sekaligus sebagai variabel moderator (*moderating variable*). Variabel kedua adalah variabel kualitas *dies* sebagai variabel bebas (*independent variable*) dan variabel ketiga adalah penurunan *defect press part* yang

menjadi variabel tidak bebas/terikat (*dependent variable*). Metode dan teknik pengambilan data atau penarikan sampel pada penelitian ini adalah *simple random sampling* dengan jumlah sampel atau *n* sebanyak 50 responden.



Gambar 1. Model Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan *Moderated Regression Analysis* (MRA) untuk menguji apakah TPMT sebagai variabel moderasi berpengaruh terhadap hubungan kualitas *dies* dan penurunan *defect press part*. Menurut Ghazali (2013), variabel moderasi adalah variabel yang bersifat memperkuat atau memperlemah hubungan antara variabel *independent* terhadap variabel *dependent*. Pengujian *Moderated Regression Analysis* (MRA) dilakukan melalui tiga persamaan regresi sebagai berikut :

- 1) Analisis regresi dengan tidak melibatkan variabel moderasi

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \epsilon \quad (1)$$

- 2) Analisis regresi dengan melibatkan variabel moderasi

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 Z_i + \epsilon \quad (2)$$

- 3) Analisis regresi dengan melibatkan variabel moderasi dan interaksi

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 Z_i + \beta_3 X_i * Z_i + \epsilon \quad (3)$$

Variabel interaksi adalah hasil nilai perkalian antara variabel independen (Kualitas *Dies*) dan variabel moderasi (TPM *Training*).

X1 = TPM *Training* (TPMT)

Y = Penurunan *defect press part*

X2 = Kualitas *Dies*

X1.X2 = Interaksi yang diukur dengan nilai perkalian antara variabel TPMT dan variabel kualitas *dies*

I. Analisis regresi variabel kualitas *dies* terhadap variabel penurunan *defect press part*

Tabel 1 menunjukkan nilai R square sebesar 0.344 sehingga dapat dinyatakan bahwa variabel kualitas *dies* memberikan pengaruh kepada variabel penurunan *defect press part sebesar 34.4%*, sedangkan sisanya 65.6% dipengaruhi oleh variabel diluar kualitas *dies*. Nilai F hitung adalah sebesar 25.126 dengan tingkat signifikansi .000 (<0.05). Hal ini menunjukkan bahwa variabel kualitas *dies* berpengaruh signifikan terhadap variabel penurunan *defect press part*.

Tabel 1. Regresi Variabel Kualitas *Dies* Terhadap Variabel Penurunan *Defect Press Part*

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.586 ^a	.344	.330	1.935

a. Predictors: (Constant), Kualitas_Dies (X)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	94.119	1	94.119	25.126	.000 ^b
	Residual	179.801	48	3.746		
	Total	273.920	49			

a. Dependent Variable: Penurunan_Defect_Press_Part (Y)

b. Predictors: (Constant), Kualitas_Dies (X)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	27.754	2.252		12.322	.000
	Kualitas_Dies (X)	.097	.019	.586	5.013	.000

a. Dependent Variable: Penurunan_Defect_Press_Part (Y)

II. Analisis regresi variabel TPMT dan variabel kualitas *dies* terhadap variabel penurunan *defect press part*

Tabel 2 menunjukkan nilai R square sebesar 0.380 sehingga dapat dinyatakan bahwa variabel TPMT dan variabel kualitas *dies* memberikan pengaruh kepada variabel penurunan *defect press part sebesar 38.0%*, sedangkan sisanya 62.0% dipengaruhi oleh variabel diluar TPMT dan variabel kualitas *dies*. Nilai F hitung adalah sebesar 16.027 dengan tingkat signifikansi .000 (<0.05). Hal ini menunjukkan bahwa variabel TPMT dan variabel kualitas *dies* berpengaruh signifikan terhadap variabel penurunan *defect press part*.

Tabel 2. Regresi Variabel TPMT dan Variabel Kualitas *Dies* Terhadap Variabel Penurunan *Defect Press Part*

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.637 ^a	.405	.380	1.861

a. Predictors: (Constant), Kualitas_DIES (X2), TPM (X1)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	111.067	2	55.533	16.027	.000 ^b
	Residual	162.853	47	3.465		

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	26.541	2.235		11.878	.000
	TPM (X1)	.581	.263	.328	2.212	.032
	Kualitas_DIES (X2)	.061	.024	.372	2.512	.016

a. Dependent Variable: Penurunan_Defect_Press_Part (Y)

Pada tabel 2, nilai t_{hitung} dari variabel TPMT adalah sebesar 2.212 dengan tingkat signifikansi .0328 (<0.05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang positif dan signifikan dari variabel TPMT terhadap variabel penurunan *defect press part*. Nilai t_{hitung} dari variabel kualitas *dies* adalah sebesar 2.512 dengan tingkat signifikansi .0372 (<0.05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang positif dan signifikan dari variabel kualitas *dies* terhadap variabel penurunan *defect press part*.

III. Analisis regresi variabel TPMT, variabel kualitas *dies*, dan variabel interaksi terhadap variabel penurunan *defect press part*

Tabel 3 menunjukkan nilai *R square* sebesar 0.395 sehingga dapat dinyatakan bahwa variabel TPMT, variabel kualitas *dies*, dan variabel interaksi memberikan pengaruh kepada variabel penurunan *defect press part* sebesar 39.5%, sedangkan sisanya 60.5% dipengaruhi oleh variabel diluar TPMT, variabel kualitas *dies* dan variabel interaksi. Nilai F_{hitung} adalah sebesar 11.652 dengan tingkat signifikansi .000 (<0.05). Hal ini menunjukkan bahwa variabel TPMT, variabel kualitas *dies*, dan variabel interaksi berpengaruh signifikan terhadap variabel penurunan *defect press part*.

Tabel 3. Regresi Variabel TPMT, Variabel Kualitas *Dies*, dan Variabel Interaksi Terhadap Variabel Penurunan *Defect Press Part*

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.657 ^a	.432	.395	1.839

a. Predictors: (Constant), Interaksi (X1.X2), Kualitas_Dies (X2), TPM (X1)

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	118.276	3	39.425	11.652	.000 ^b
	Residual	155.644	46	3.384		
	Total	273.920	49			

a. Dependent Variable: Penurunan_Defect_Press_Part (Y)

b. Predictors: (Constant), Interaksi (X1.X2), Kualitas_Dies (X2), TPM (X1)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2.534	20.041		-.126	.900
	TPM (X1)	3.891	2.282	2.196	1.705	.095
	Kualitas_Dies (X2)	.317	.177	1.925	1.793	.080
	Interaksi (X1.X2)	-.029	.020	-3.116	-1.460	.151

a. Dependent Variable: Penurunan_Defect_Press_Part (Y)

Pada tabel 3, nilai t_{hitung} dari variabel TPMT adalah sebesar 1.705 dengan tingkat signifikansi .095 (>0.05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang positif namun tidak signifikan dari variabel TPMT terhadap variabel penurunan *defect press part*. Nilai t_{hitung} dari variabel kualitas *dies* adalah sebesar 1.793 dengan tingkat signifikansi .080 (>0.05). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang positif namun tidak signifikan dari variabel kualitas *dies* terhadap variabel penurunan *defect press part*. Nilai t_{hitung} dari variabel interaksi adalah sebesar -1.460 dengan tingkat signifikansi .151 (>0.05).

Hal ini menunjukkan bahwa variabel interaksi tidak memiliki pengaruh terhadap variabel penurunan *defect press part*. Hasil analisis data dengan menggunakan *Moderated Regression Analysis* (MRA) menghasilkan simpulan TPMT sebagai variabel moderasi tidak mempunyai

pengaruh yang signifikan terhadap penurunan *defect press part*.

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang dilakukan oleh beberapa *stamping supplier*, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat terdapat pengaruh yang signifikan TPMT (*Total Productive Maintenance Training*) sebagai variabel moderasi terhadap hubungan antara variabel kualitas *dies* dan penurunan *defect press part*. Selain itu, kualitas *dies* sebagai variabel bebas (*independent*) berpengaruh signifikan terhadap penurunan *defect press part*.

Saran

Dari kesimpulan yang telah diperoleh diatas, maka peneliti menyarankan kepada *stamping supplier* untuk tidak mengharapkan penurunan *defect press part* hanya dengan meningkatkan frekuensi TPMT. Namun, untuk menurunkan *defect press part*, *stamping supplier* khususnya departemen *dies maintenance* agar lebih meningkatkan kualitas *dies* dengan cara melakukan perbaikan berkelanjutan (*continous improvement*) terhadap masalah-masalah terkait kualitas *press part*.

Nakajima, S. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance*. Cambridge, MA :Productivity Press.

Saputro. (2010). *Proses Pembuatan Dies Untuk Pembuatan Panel Mobil di PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia*, Jakarta

Suzaki, Kiyoshi. (1987). *Tantangan Industri Manufaktur : Penerapan Perbaikan Berkesinambungan*, Penerbit PQM, Jakarta.

Theryo dan Sudarmawan. (2015). *Teknologi Press Dies Panduan Design*. Kanisius, Indonesia.

Wahjudi, D., Tjitro, S., dan Soeyono, R. (2009), "Seminar Nasional Teknik Mesin IV: Studi Kasus Peningkatan *Overall Equipment Effectiveness* (Oee) Melalui Implementasi *Total Productive Maintenance* (Tpm)", Teknik Mesin, Universitas Kristen Petra.

Wignjosuebrototo. (2006). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Guna Widya, Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

Astra Internasional. (2007). *Quality Control Circle Convention of Astra International*, Jakarta.

Ghozali, I. (2013). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 21 Update PLS Regresi*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Gaspersz, Vincent. (1997). *Manajemen Kualitas Dalam Industri Jasa*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.