

Analisis Proses Perakitan Tempat Tidur Lansia Dengan Beban Kerja Aman 180 Kg Menggunakan Pendekatan Linear Regresi, Distribusi Normal dan Kapabilitas Proses

Ali Syarief^{1*}, Dhatu A Tsumu¹, Nurdiana M¹, Agam Bahtiar R¹, Haitham¹, Mustofa¹, Dimas Prasetya¹, Wina Libyawati¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta, 12640, Indonesia

*Email Corresponding Author: bhagaskarabyakta@gmail.com

ABSTRAK

Meningkatnya permintaan tempat tidur lansia mendorong penelitian ini untuk menganalisis kapabilitas proses dan model regresi linier terkait variasi ketinggian tempat tidur lansia, yang merupakan variabel penting untuk kenyamanan dan keselamatan pasien. Data ketinggian tempat tidur dikumpulkan dan dianalisis menggunakan kapabilitas proses dan regresi linier. Hasil analisis kapabilitas proses menunjukkan bahwa proses tidak mampu secara konsisten memenuhi spesifikasi yang ditetapkan, dengan nilai Ppk dan Cpk di bawah 1, menunjukkan variabilitas tinggi dan perlunya perbaikan signifikan. Model regresi linier yang dibangun memiliki R-squared sangat rendah (0.79%), serta adjusted R-squared dan predicted R-squared sebesar 0.00%, menunjukkan model tidak efektif dalam menjelaskan variasi data. Tidak ada variabel independen yang signifikan pada tingkat signifikansi 0.05, dan analisis residual mengidentifikasi beberapa outliers yang signifikan. Uji normalitas menggunakan uji Anderson-Darling menghasilkan P-Value <0.005, mengindikasikan bahwa data tidak mengikuti distribusi normal. Temuan ini menunjukkan perlunya perbaikan proses dan metode prediksi yang lebih efektif. Direkomendasikan untuk melakukan investigasi lebih lanjut terhadap penyebab variasi dan outliers, serta mempertimbangkan pendekatan non-parametrik atau transformasi data dalam analisis lanjutan. Penelitian ini menyoroti tantangan dalam pengaturan ketinggian tempat tidur dan pentingnya pendekatan statistik yang tepat untuk meningkatkan kapabilitas proses dan akurasi prediksi.

Kata kunci: Kapabilitas proses, ketinggian tempat tidur lansia, normalitas data, outliers, variabilitas proses

ABSTRACT

The increasing demand for elderly beds has prompted this study to analyze process capability and linear regression models related to the variation in the height of elderly beds, which is a crucial variable for patient comfort and safety. Data on bed heights were collected and analyzed using process capability and linear regression. The results of the process capability analysis indicated that the process cannot consistently meet the specified requirements, with Ppk and Cpk values below 1, indicating high variability and a significant need for improvement. The linear regression model constructed showed a very low R-squared (0.79%), with adjusted R-squared and predicted R-squared both at 0.00%, indicating that the model is ineffective in explaining the data variation. None of the independent variables were significant at the 0.05 significance level, and residual analysis identified several significant outliers. The normality test using the Anderson-Darling test resulted in a P-Value <0.005, indicating that the data do not follow a normal distribution. These findings suggest the need for process improvements and more effective prediction methods. It is recommended to conduct further investigations into the causes of variation and outliers and to consider non-parametric approaches or data transformation in subsequent analyses. This study highlights the challenges in adjusting bed heights and the importance of appropriate statistical approaches to enhance process capability and prediction accuracy.

Keywords: Process capability, elderly bed height, data normality, outliers, process variability

PENDAHULUAN

Seiring pertumbuhan penduduk, jumlah penduduk lansia makin lama juga meningkat dan memiliki kontribusi cukup tinggi terhadap pertumbuhan penduduk dunia secara keseluruhan. Populasi lansia mencapai 962 juta orang pada tahun 2017, dua kali lipat lebih dibanding tahun 1980 dengan 382 juta lansia di seluruh dunia. Angka yang diperkirakan akan terus meningkat pada tahun

2050 dengan prediksi mencapai sekitar 2,1 miliar lansia di seluruh dunia. Indonesia mengacu pada Undang-Undang Nomor 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Lanjut Usia memberikan pengertian lansia sebagai seseorang yang telah mencapai usia 60 (enam puluh) tahun ke atas. Penduduk Lanjut Usia 2019 bahwa selama kurun waktu hampir lima dekade (1971-2019), persentase penduduk lansia Indonesia meningkat sekitar dua kali lipat. Pada

tahun 2019, persentase lansia mencapai 9,6% atau sekitar 25,64 juta orang [1].

Meningkatnya populasi lansia di Indonesia mendorong kebutuhan [2] akan tempat tidur pasien lansia yang aman, nyaman [3] dan mudah dirakit. Hal ini membuka peluang bagi industri furnitur untuk mengembangkan produk tempat tidur lansia yang memenuhi kebutuhan tersebut. Proses perakitan tempat tidur lansia merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi efisiensi dan produktivitas produksi. Lamanya waktu perakitan dapat menyebabkan keterlambatan dalam memenuhi permintaan pasar dan meningkatkan biaya produksi. Faktor-faktor yang memengaruhi waktu perakitan tempat tidur lansia dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu faktor internal dan faktor eksternal [4]. Faktor internal meliputi desain produk, kualitas bahan, dan keterampilan pekerja. Sedangkan faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan dan metode perakitan. Penelitian ini berfokus pada faktor internal, yaitu variabel ketinggian tempat tidur lansia. Variabel ketinggian terdiri dari tiga dimensi, yaitu ketinggian maksimum, ketinggian minimum, dan perbedaan ketinggian sideguard. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi antara variabel ketinggian dan waktu perakitan tempat tidur lansia. Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Apakah terdapat korelasi antara variabel ketinggian maksimum, ketinggian minimum, dan perbedaan ketinggian sideguard dengan waktu perakitan tempat tidur lansia? dan Bagaimana pengaruh variabel ketinggian maksimum, ketinggian minimum, dan perbedaan ketinggian sideguard terhadap waktu perakitan tempat tidur lansia?.

Beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi waktu perakitan produk. Hal yang mempengaruhi waktu perakitan produk, yaitu: Keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi [5]. Dari keempat faktor tersebut, kondisi kerja dan konsistensi termasuk kategori Average, keterampilan masuk kategori good, dan yang terakhir usaha masuk kategori excelent. Dari empat faktor tersebut, usaha menempati urutan yang paling berpengaruh Pada produksi, hal lain yang mempengaruhi waktu perakitan adalah banyaknya jumlah pekerja, lama tidaknya line berhenti dan waktu dilakukannya produksi [6]. Penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu dalam beberapa hal. Pertama, penelitian ini menggunakan metode eksperimen [7] dan analisis regresi linear [8] untuk mengukur korelasi [9] [10] antara variabel ketinggian dan waktu perakitan

tempat tidur lansia. Metode ini memberikan hasil yang lebih akurat dan terukur dibandingkan dengan metode penelitian sebelumnya yang menggunakan pendekatan kualitatif. Kedua, penelitian ini mempertimbangkan tiga variabel ketinggian, yaitu ketinggian maksimum, ketinggian minimum, dan perbedaan ketinggian sideguard. Hal ini memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang bagaimana variabel ketinggian memengaruhi waktu perakitan tempat tidur lansia. Ketiga, penelitian ini memiliki implikasi praktis yang signifikan bagi produsen tempat tidur lansia dan pekerja perakitan. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk merancang produk yang lebih ergonomis dan mudah dirakit, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja pekerja.

Tujuan penelitian ini adalah, menganalisis korelasi antara variabel ketinggian maksimum, ketinggian minimum, dan perbedaan ketinggian sideguard dengan waktu perakitan tempat tidur lansia, menentukan pengaruh variabel ketinggian maksimum, ketinggian minimum, dan perbedaan ketinggian sideguard terhadap waktu perakitan tempat tidur lansia dan memberikan rekomendasi kepada produsen tempat tidur lansia untuk merancang produk yang lebih mudah dirakit, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas perakitan.

METODE PENELITIAN

Tempat tidur lansia yang menjadi bahan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1 dan komponen pembentuknya ditunjukkan pada Tabel.1.

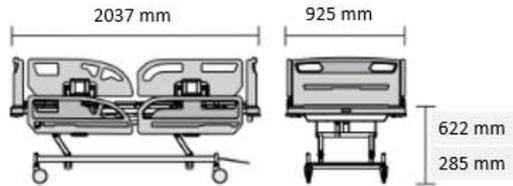


Gambar 1 Tempat Tidur Lansia

Tabel 1 Daftar Komponen Tempat Tidur Lansia

No	Nama	Jumlah	Material
1	SA. Matras Tengah	1	MS & ABS
2	SA. Matras Dasar	1	MS & ABS
3	SA. Matras Backraise	1	MS & ABS
4	SA. Matras Kneeraise	1	MS & ABS
5	SA. Chasis	1	MS & ABS
6	SA. Kaki	1	MS & ABS
7	SA. Pengungkit Panjang	1	MS
8	SA. Pengungkit Pendek	1	MS
9	SA. Connect Bar	1	MS
10	SA. High Low Link H	1	MS
11	SA. High Low Link L	1	MS
12	Actuator	3	Electric Motor

Dimensi Tempat Tidur : Panjang = 2037 mm, Lebar = 925 mm, **Tinggi Maksimal = 622 mm (matras) (X1, X2, X3 & X4)**, **Tinggi Minimum = 285 mm (matras) (X5, X6, X7, & X8)** Beban Kerja Aman = 180 kg. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3, yang memberikan juga posisi pengukuran yang dilakukan guna mendapatkan data yang diolah pada penelitian ini.



High position = 622 mm
Low Position = 285 mm
Beban Kerja Normal = 180 Kg

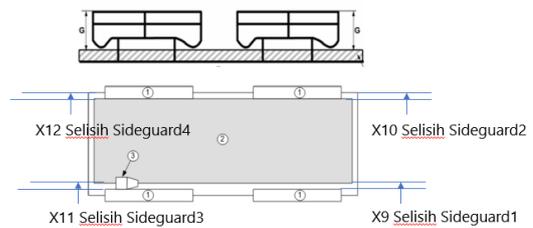


Back Adjustment 0 - 74

Gambar 2 Dimensi Tempat Tidur Lansia



Gambar 3 Posisi Pengukuran Pengambilan Data



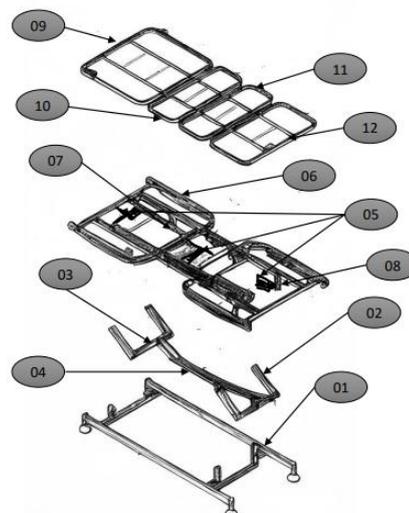
Gambar 4 Operator QC

Proses pengukuran dilakukan diatas sebuah meja rata dengan menggunakan mistar baja dengan panjang 1000 mm yang telah terkalibrasi serta sebuah plat segiempat bantu pembaca seperti ditunjukkan pada Gambar 4 dan petugas yang telah mempunyai kemampuan pengukuran yang selanjutnya di tuliskan pada sebuah lembar final inspeksi (movement data sheet).

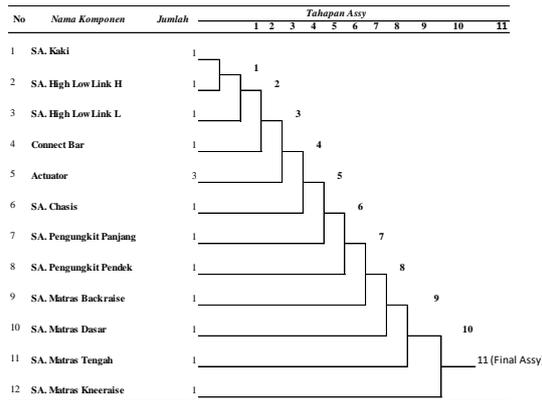


Gambar 5 Daftar Sub Assy Pada Final Assy

Tahapan perakitan yang dilakukan dijelaskan pada Gambar 5, dan Gambar 6 yang menunjukkan aliran proses perakitannya dimana terdiri dari 11 tahapan sampai dengan hasil final assy nya.



Gambar 6 Flow Rakitan Tempat Tidur Lansia



Tahapan merakit diawali dari bagian bawah tempat tidur yaitu bagian kaki diteruskan ke atas sampai bagian matrasnya yang dilakukan oleh 2 orang operator di atas sebuah meja perakitan berada agar memberi kemudahan dalam laju alirannya seperti di tunjukan pada Gambar 7, yaitu proses pemasangan Sub Assy Kaki dengan SA High Low Link nya. Gambar 8 menunjukan tahapan akhir perakitan yaitu pemasangan SA Matrasnya.



Gambar 7 Perakitan Tahap 1 Sub Assy Kaki



Gambar 8 Tahap 11 Final Assy

Data yang berhasil didapat dari pengecekan movement check sheet adalah sebanyak 1062 set data seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. Yang kemudian akan diolah dengan minitab untuk dibuktikan korelasi antara variabel ketinggian maksimum, ketinggian minimum, dan perbedaan ketinggian sideguard dengan waktu perakitan tempat tidur lansia.

Gambar 9 Movement Data Sheet

Dimana :

$Y = ax+b$, Y : Waktu perakitan , Variable x, *Tinggi Maksimal = 622 mm (matras) (X1 , X2, X3 & X4), Tinggi Minimum = 285 mm (matras) (X5, X6, X7, & X8 , Balancing = 0-5 mm (matras) (X9, X10, X11 & X12).*

Langkah pertama pengolahan data yang dilakukan adalah dengan mencari persamaan regresinya untuk mencari koefisien tiap variabel dependennya dan menganalisa korelasinya. Selanjutnya akan dilakukan pembuktian sebaran normal dari response Y (variabel dependen) dan variabel independenya untuk X1 s.d X12 per sub group datanya. Langkah ketiga adalah membandingkan mean Y nya dengan target waktu perakitannya. Keempat adalah menghitung kemampuan proses dari tiap sub group variabelnya yaitu sub group ketinggian maksimal (X1,X2,X3 dan X4), sub group ketinggian minimal (X5,X6,X7 dan X8), dan sub group perbedaan sideguard (X9,X10,X11 dan X12).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil persamaan regresi yang didapat dari software minitab adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 10. Dimana Y adalah waktu perakitan yang dipengaruhi oleh 12 variabel X.

$$Y = 26,8 - 0,0056 X1 + 0,0430 X2 - 0,0490 X3 + 0,0313 X4 - 0,0229 X5 - 0,0398 X6 + 0,0796 X7 - 0,0926 X8 + 0,0727 X9 - 0,0113 X10 - 0,0575 X11 + 0,0116 X12$$

Gambar 10 Persamaan Regresi

Dari Gambar 10 dan 11 menunjukan, Konstanta: 26.8, dengan P-Value 0.457 (tidak signifikan). X1 hingga X12: Tidak ada variabel independen yang signifikan pada tingkat signifikansi 0.05, karena semua P-Value lebih besar dari 0.05. Koefisien

VIF semuanya di bawah 10, menunjukkan tidak ada multikolinearitas yang serius.

Pada Gambar 11 menunjukkan F-Value Regresi: 0.71 dengan P-Value 0.738, menunjukkan model regresi secara keseluruhan tidak signifikan pada tingkat signifikansi 0.05. Ini berarti bahwa tidak ada bukti kuat bahwa variabel independen secara bersama-sama mempengaruhi variabel dependen Y.

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	26,8	36,1	0,74	0,457	
X1	-0,0056	0,0423	-0,13	0,895	3,62
X2	0,0430	0,0469	0,92	0,359	2,53
X3	-0,0490	0,0571	-0,86	0,391	1,83
X4	0,0313	0,0449	0,70	0,486	2,84
X5	-0,0229	0,0555	-0,41	0,680	1,81
X6	-0,0398	0,0509	-0,78	0,435	1,45
X7	0,0796	0,0533	1,49	0,136	1,13
X8	-0,0926	0,0638	-1,45	0,147	1,62
X9	0,0727	0,0715	1,02	0,309	1,12
X10	-0,0113	0,0776	-0,15	0,884	1,05
X11	-0,0575	0,0805	-0,71	0,475	1,03
X12	0,0116	0,0823	0,14	0,888	1,13

Gambar 11 P-Value

Pada Gambar 12 Nilai S sebesar 1.92141 menunjukkan rata-rata jarak antara nilai prediksi model dengan nilai aktual. Semakin kecil nilai S, semakin baik model tersebut dalam memprediksi data. Dalam konteks ini, nilai S yang cukup besar menunjukkan model memiliki tingkat kesalahan prediksi yang tinggi. R-squared sebesar 0.79% menunjukkan bahwa hanya 0.79% dari variasi dalam variabel dependen Y dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model. Ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang sangat rendah untuk menjelaskan variasi dalam data. Adjusted R-squared sebesar 0.00% menunjukkan bahwa setelah memperhitungkan jumlah variabel dalam model, tidak ada peningkatan dalam kemampuan model untuk menjelaskan variasi dalam data dibandingkan dengan menggunakan rata-rata dari data itu sendiri. Adjusted R-squared menyesuaikan R-squared dengan memperhitungkan jumlah prediktor dalam model, sehingga memberikan gambaran yang lebih akurat tentang seberapa baik model tersebut menggeneralisasi data baru. Predicted R-squared sebesar 0.00% menunjukkan bahwa model ini tidak memiliki kemampuan prediktif untuk data baru. Dengan kata lain, model tidak bisa memprediksi nilai di luar dataset yang digunakan untuk membangunnya.

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
1,92141	0,79%	0,00%	0,00%

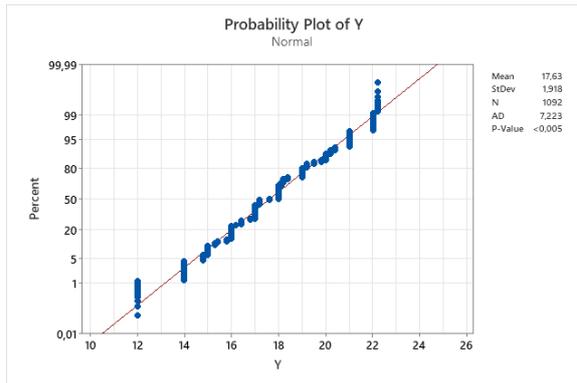
Gambar 12 Model Summary

Pada Gambar 13, F-Value Regresi = 0.71 dengan P-Value = 0.738, menunjukkan model regresi secara keseluruhan tidak signifikan pada tingkat signifikansi 0.05. Ini berarti bahwa tidak ada bukti kuat bahwa variabel independen secara bersama-sama mempengaruhi variabel dependen Y.

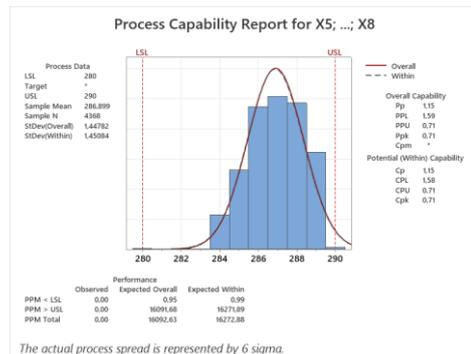
Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	12	31,66	2,63828	0,71	0,738
X1	1	0,06	0,06391	0,02	0,895
X2	1	3,10	3,10283	0,84	0,359
X3	1	2,72	2,71570	0,74	0,391
X4	1	1,80	1,79542	0,49	0,486
X5	1	0,63	0,62866	0,17	0,680
X6	1	2,25	2,25062	0,61	0,435
X7	1	8,22	8,22333	2,23	0,136
X8	1	7,78	7,77811	2,11	0,147
X9	1	3,82	3,82175	1,04	0,309
X10	1	0,08	0,07800	0,02	0,884
X11	1	1,88	1,88224	0,51	0,475
X12	1	0,07	0,07300	0,02	0,888
Error	1079	3983,47	3,69182		
Lack-of-Fit	1069	3905,23	3,65316	0,47	0,981
Pure Error	10	78,25	7,82467		
Total	1091	4015,13			

Gambar 13 Analysis of Variance

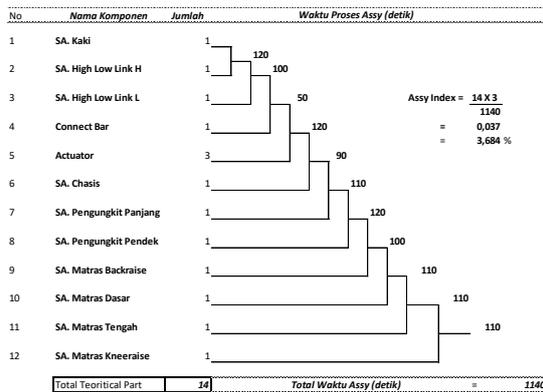
Sebaran hasil kenormalan dan linearitas variabel dependen Y nya dapat terlihat pada Gambar 14, dan terlihat sebagian besar titik-titik data mendekati garis normal, namun terdapat beberapa penyimpangan di ujung-ujung (outliers). Berdasarkan P-Value yang sangat kecil (<0.005) dan nilai AD yang tinggi (7.223), kita dapat menyimpulkan bahwa data Y tidak mengikuti distribusi normal. Hal ini juga didukung oleh adanya beberapa outliers yang signifikan, mean nya menunjukkan angka 17,63 cukup berbeda dengan waktu perakitan standard yaitu 19 menit yang menghasilkan angka 3,86 % untuk Assy Index nya seperti di perlihatkan pada Gambar 15.



Gambar 14 Probabilitas Data Y

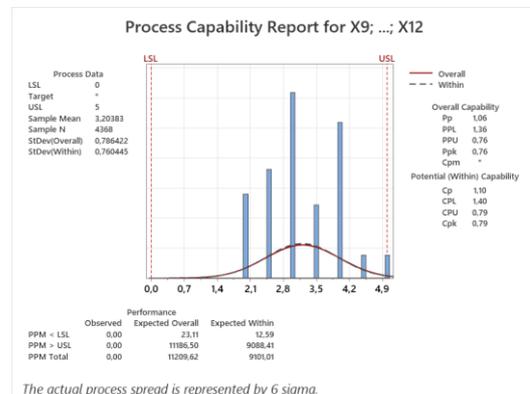


Gambar 17. Kapabilitas Proses X5, X6, X7 dan X8



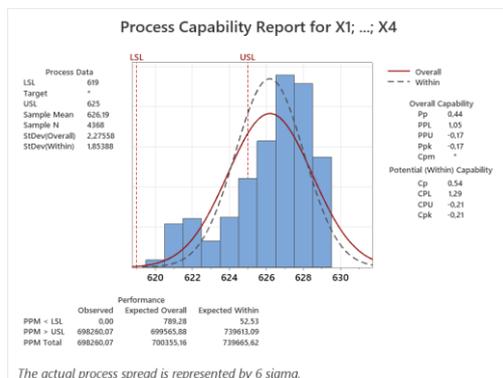
Total waktu assy 1140 detik = 19 menit

Gambar 15 Assy Index



Gambar 18 Kapabilitas Proses X9, X10, X11 dan X12

Untuk bias yang dapat diukur dari Variabel Dependen Y adalah, Bias = $17,63 - 19 = -1,37$. Bias negatif menunjukkan bahwa dibutuhkan waktu yang lebih sedikit daripada waktu standardnya. Hal ini menyebabkan banyak ukuran yang keluar dari batas atas ataupun batas bawahnya seperti ditunjukkan pada Gambar 16, yaitu kapabilitas proses pada sub group 1 yaitu X1 s.d X4, Gambar 17, yaitu subgroup X5 s.d X8, dan kecuali pada Gambar 18 yaitu sub group X9 s.d X12.



Gambar 16 Kapabilitas Proses X1, X2, X3 dan X4

Pada Gambar 16, Kapabilitas proses untuk variabel X1,X2,X3 dan X4 Proses ini memiliki nilai Ppk dan Cpk yang negatif, yang menunjukkan bahwa sebagian besar produk berada di luar batas spesifikasi atas (USL). Nilai Cp dan Pp yang sangat rendah menunjukkan bahwa proses memiliki variabilitas yang tinggi dan tidak memenuhi spesifikasi secara konsisten. Tingkat PPM yang sangat tinggi di atas USL menunjukkan bahwa proses ini sangat tidak mampu memenuhi spesifikasi saat ini dan membutuhkan perbaikan signifikan.

Pada Gambar 17, Nilai Pp dan Cp menunjukkan bahwa proses memiliki potensi yang baik untuk memenuhi spesifikasi (nilai lebih besar dari 1). Namun, nilai Ppk dan Cpk lebih rendah (0.71) menunjukkan bahwa proses tidak sepenuhnya memenuhi spesifikasi secara konsisten, terutama di batas atas spesifikasi. Tingkat PPM yang lebih rendah dibandingkan Diagram 1, tetapi masih ada produk yang keluar dari batas spesifikasi atas, menunjukkan bahwa proses memerlukan beberapa penyesuaian untuk mencapai kapabilitas optimal.

Pada Gambar 18 Nilai Pp dan Cp menunjukkan bahwa proses memiliki potensi yang baik untuk memenuhi spesifikasi (nilai lebih besar dari 1). Nilai Ppk dan Cpk lebih rendah (0.76 dan 0.79), menunjukkan bahwa proses tidak sepenuhnya memenuhi spesifikasi secara konsisten, terutama di batas atas spesifikasi. Nilai PPM menunjukkan bahwa tidak ada produk yang keluar dari batas spesifikasi dalam sampel ini, namun tetap ada ruang untuk perbaikan untuk mencapai nilai kapabilitas yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pengolahan movement data sheet perakitan tempat tidur lansia diatas adalah, model regresi ini tidak signifikan secara statistik karena semua P-Value dari koefisien variabel independen dan F-Value model lebih besar dari 0.05. Ini berarti bahwa tidak ada bukti kuat bahwa variabel independen secara signifikan mempengaruhi variabel dependen Y dalam data yang digunakan. Diagnostik residual menunjukkan bahwa asumsi normalitas dan homoskedastisitas terpenuhi, tetapi ada beberapa outlier yang perlu diperhatikan. Proses X1; ...; X4 memiliki kapabilitas yang sangat rendah dan membutuhkan perbaikan signifikan untuk mengurangi variabilitas dan memastikan produk memenuhi spesifikasi. Proses X5; ...; X8 menunjukkan potensi yang baik, tetapi membutuhkan penyesuaian untuk meningkatkan konsistensi memenuhi spesifikasi, terutama di batas atas spesifikasi. Proses X9; ...; X12 juga memiliki potensi yang baik dan sedikit lebih baik dalam memenuhi spesifikasi dibandingkan proses lainnya, tetapi masih membutuhkan beberapa perbaikan untuk mencapai kapabilitas yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nugroho, "PERSEPSI ANAK MUDA TERHADAP KEBERADAAN LANSIA DI INDONESIA." [Online]. Available: www.journal.uwks.ac.id/index.php/sosiologi
- [2] S. Agita and M. Wahidin, "Proyeksi Admisi Rawat Inap Dan Kebutuhan Tempat Tidur di Rumah Sakit an Puskesmas dalam Universal Health Coverage Di Indonesia," *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, vol. 25, no. 1, pp. 71–80, May 2022, doi: 10.22435/hsr.v25i1.3969.
- [3] J. Teknologi and E. Arianto, "Penelitian dan Pengembangan Smart Patient Bed dengan Sistem Pemantauan Berat Badan

- Pasien Berbasis IoT," vol. 14, no. 1, 2024, doi: 10.35134/jitekin.v12i1.117.
- [4] "4. Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pen a_Den".
- [5] S. Asarela and R. Puspa Sari, "Analisis Pengukuran Kerja Menentukan Waktu Baku Menggunakan Metode Jam Henti Terhadap Operator Persiapan Komponen (Studi Kasus: PT XYZ)," vol. VIII, no. 3, 2023.
- [6] A. Sujiana and U. Budiyo, "Prediksi jumlah Produksi Perakitan Komponen Menggunakan ANFIS Yang Dioptimasi Dengan Algoritma K-Means Prediction of Component Assembly Production Using ANFIS Optimized With K-Means Algorithm," *Cogito Smart Journal* /, vol. 9, no. 2, 2023.
- [7] R. Mayla Permata, "Strategi Peningkatan Kualitas dan Efisiensi Biaya Pada Proses Stage Washing Dengan Penurunan Nilai Total Alkali Lime Mud di Industri Manufaktur Pulp dan Kertas," vol. 5, no. 1, 2023.
- [8] S. E. Wati, D. Sebayang, and R. Sitepu, "PERBANDINGAN METODE FUZZY DENGAN REGRESI LINIER BERGANDA DALAM PERAMALAN JUMLAH PRODUKSI," 2013.
- [9] I. Ikhlasani, "KORELASI PENGUASAAN KOSAKATA BIDANG LINGKUNGAN DENGAN KETERAMPILAN MENULIS TEKS PIDATO PERSUASIF SISWA KELAS IX SMP NEGERI 13 MUKOMUKO."
- [10] P. Ji Hamka No, Mp. Tressyalina, Mp. Farel Olva Zuve, and Mp. Syahrul, *SUKABINA PRESS SUKABINA PRESS BAHASA INDONESIA BAHASA INDONESIA*.