



Analisis Pola Kecacatan dan Kinerja Proses Perakitan Produk Kursi Kuliah Menggunakan Metode *Statistical Process Control*

Era Febriana Aqidawati^{1✉}, Isna Nugraha², Nida An Khofiyah³, Silvi Istiqomah⁴, Perdana Suteja Putra⁵

⁽¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

⁽²⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

⁽³⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Pelita Bangsa, Bekasi, Indonesia

⁽⁴⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Telkom, Surabaya, Indonesia

⁽⁵⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

DOI: 10.31004/jutin.v9i2.56387

✉ Corresponding author:

[era.febriana@staff.uns.ac.id]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
statistical process control;
analisis cacat produk;
kapabilitas proses;
peta kendali;
kualitas furniture

Keywords:
statistical process control;
product defect analysis;
process capability;
control charts;
furniture quality

Industri manufaktur *furniture* dituntut menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi dimensi dan fungsional secara konsisten untuk menekan *rework*, *scrap*, dan pemborosan sumber daya. Penelitian ini menerapkan Statistical Process Control (SPC) untuk menilai kinerja kualitas produksi kursi kuliah di suatu perusahaan *furniture*. Analisis Pareto mengidentifikasi dudukan dan papan meja sebagai sumber cacat utama. Peta kendali \bar{X} -R serta p dan np menunjukkan proses stabil, dan nilai C_p (1,01–2,07) menandakan proses telah kapabel. Namun, rata-rata proporsi cacat sebesar 0,46 per lot menunjukkan tingkat kecacatan masih tinggi secara operasional. Kondisi ini mengindikasikan bahwa permasalahan kualitas lebih dipengaruhi oleh variasi umum proses yang berkaitan dengan faktor manusia, metode, dan mesin, sehingga perbaikan perlu difokuskan pada peningkatan konsistensi kerja dan pengendalian proses.

Abstract

The furniture manufacturing industry is required to consistently produce products that meet dimensional and functional specifications to minimize rework, scrap, and resource waste. This study applies Statistical Process Control (SPC) to assess the quality performance of lecture chair production in a furniture company. Pareto analysis identified the seat and table board as the main sources of defects. The \bar{X} -R control chart and p and np charts indicate a stable process, and the C_p value (1.01–

2.07) indicates that the process is capable. However, the average defect proportion of 0.46 per lot indicates that the defect rate is still operationally high. The data suggests that most quality problems are caused by general process variations related to people, methods, and machines. Therefore, improvements should focus on making work more consistent and better controlling processes.

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur *furniture* saat ini dihadapkan pada tuntutan kualitas yang semakin ketat, terutama pada produk pendidikan seperti kursi kuliah yang harus memenuhi aspek fungsional, ergonomis, dan konsistensi mutu secara bersamaan. Variasi karakteristik material, ketelitian dimensi, kekuatan struktur, serta tuntutan estetika menjadikan pengendalian kualitas sebagai faktor penentu dalam menjaga kepuasan pelanggan sekaligus efisiensi biaya produksi (Skorupińska et al., 2024). Dalam beberapa kasus, komposisi material seperti proporsi *heartwood* turut memengaruhi efisiensi pemanfaatan bahan dan karakteristik produk akhir (Prasetyo et al., 2018). Ketidakesesuaian mutu berdampak langsung pada pengerjaan ulang (*rework*), produk gagal (*scrap*), dan pemborosan sumber daya, sehingga variasi proses perlu dikendalikan secara terstruktur untuk menekan tingkat kecacatan (Pinheiro & Ávila, 2025).

Salah satu pendekatan yang relevan untuk tujuan tersebut adalah *Statistical Process Control* (SPC), yang memungkinkan perusahaan memantau stabilitas proses serta membedakan variasi penyebab umum (*common cause variation*) dan variasi penyebab khusus (*special cause variation*). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa SPC efektif diterapkan pada proses-proses khas industri kayu dan *furniture*, seperti pengeboran komponen yang menunjukkan ketidakstabilan dan kapabilitas rendah (Knop, 2021), serta proses yang melibatkan banyak variabel (Lu et al., 2023).

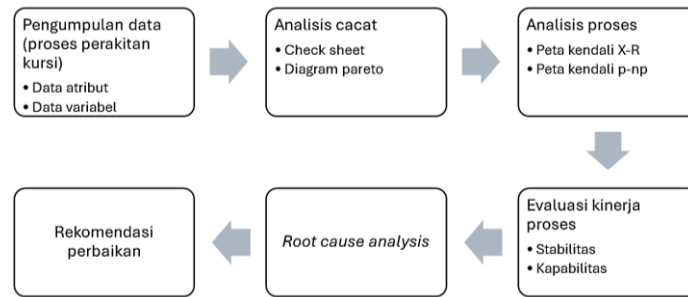
Pada level organisasi, analisis kapabilitas terbukti mendukung perbaikan proses (Sujová & Simanová, 2021) dan menunjukkan potensi peningkatan kualitas sebagaimana dilaporkan pada industri perakitan otomotif (Ostadi et al., 2021). Integrasi SPC dengan Lean Six Sigma dan praktik perbaikan berkelanjutan juga memberikan dampak kinerja dan efisiensi biaya (dos Anjos Martins et al., 2019; Guerrero et al., 2017; Simanová & Sujová, 2022). Relevansi SPC dalam sistem produksi *furniture* juga ditunjukkan melalui penerapan visual di level stasiun kerja (Savsar & Alotaibi, 2020), penetapan titik pengendalian kualitas (Obučina & Hasanić, 2018), serta pengendalian mutu bahan baku seperti plywood dan MDF (Nugraha et al., 2025; Tiryaki & Aydin, 2022; Young et al., 2020).

Dalam konteks SPC, proses yang stabil secara statistik belum tentu memiliki kapabilitas yang memadai. Proses dapat berada dalam batas kendali, tetapi tetap menghasilkan tingkat kecacatan yang tinggi apabila variasi inheren mendekati batas spesifikasi. Kondisi ini sering dijumpai pada industri manufaktur skala menengah yang masih menghadapi tantangan pada konsistensi metode kerja, pengendalian material, dan pemeliharaan mesin. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang lebih terstruktur serta perhatian terhadap faktor manusia dan aspek keberlanjutan operasional (Lee & Hsu, 2025).

Produk kursi kuliah yang menjadi fokus penelitian ini diproduksi melalui perakitan beberapa komponen utama, yaitu dudukan, sandaran, dan papan meja. Observasi awal menunjukkan adanya variasi kualitas antar lot produksi dan kemunculan jenis cacat yang berulang pada komponen tertentu. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas kursi menggunakan pendekatan SPC secara terintegrasi, meliputi analisis proporsi cacat, peta kendali variabel dan atribut, evaluasi kapabilitas proses, serta identifikasi faktor penyebab kecacatan. Hasil analisis diharapkan dapat menjadi dasar perumusan tindakan perbaikan proses yang berbasis data dan terukur.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode SPC untuk menganalisis dan mengendalikan kualitas produk di suatu perusahaan *furniture*. Objek penelitian difokuskan pada produk kursi kuliah model *Smart*. Proses perakitan kursi diamati untuk memperoleh beberapa data. Pengambilan data dilakukan berdasarkan 20 lot produksi, di mana setiap lot merepresentasikan satu periode produksi dalam jumlah unit tertentu yang diproduksi secara berurutan dalam kondisi proses yang relatif sama. Dari setiap lot, diambil 2 sampel unit secara periodik untuk membentuk subgroup pengamatan. Gambar 1 menyajikan alur penelitian ini.



Gambar 1. Alur penelitian

Data yang dikumpulkan terdiri atas dua jenis, yaitu data atribut dan data variabel. Data atribut diperoleh dari hasil inspeksi akhir pada setiap lot produksi, berupa jumlah produk cacat dan jenis kecacatan yang ditemukan. Data ini digunakan untuk menghitung proporsi cacat dalam setiap lot. Sementara itu, data variabel berupa pengukuran dimensi fisik kursi berdasarkan *standard operational procedure* (SOP), yang mencakup panjang sandaran, lebar sandaran, lebar dudukan, dalam dudukan, tinggi dudukan, panjang papan meja, dan lebar papan meja. Pengukuran dilakukan terhadap sampel pada setiap lot sehingga terbentuk beberapa subgrup pengamatan yang memungkinkan analisis stabilitas rata-rata dan variasi proses.

Seluruh data diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan Minitab. Tahap awal diawali dengan penyusunan check sheet untuk merekap frekuensi kecacatan pada setiap lot produksi. Kemudian dilanjutkan dengan penyusunan diagram pareto untuk mengidentifikasi jenis cacat dominan yang menjadi prioritas perbaikan.

Pengendalian statistik proses dilakukan menggunakan peta kendali variabel dan atribut. Untuk data variabel digunakan peta kendali \bar{X} -R, yang memonitor rata-rata dan rentang dimensi produk pada setiap subgrup dalam satu lot. Batas kendali atas dan bawah dihitung berdasarkan parameter statistik subgrup. Untuk data atribut digunakan peta kendali p dan np guna memantau proporsi serta jumlah produk cacat dalam setiap lot produksi. Analisis dilakukan secara bertahap dengan mengevaluasi peta kendali awal dan melakukan revisi apabila ditemukan titik di luar batas kendali yang mengindikasikan *special cause variation*.

Setelah stabilitas proses terkonfirmasi, dilakukan analisis kapabilitas proses untuk menilai kemampuan proses dalam memenuhi batas spesifikasi yang telah ditetapkan. Menurut Korenko et al. (2013), metode *process capability* digunakan untuk mengukur tingkat kestabilan dan konsistensi proses sehingga produk yang dihasilkan mampu memenuhi kualitas yang diharapkan dengan tingkat cacat yang rendah. Dalam penelitian ini, pengukuran kapabilitas dilakukan menggunakan indeks *process capability* (C_p) dengan rumus:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

di mana σ merupakan standar deviasi proses, USL (*upper specification limit*) adalah batas spesifikasi atas, dan LSL (*lower specification limit*) adalah batas spesifikasi bawah (Arcidiacono & Nuzzi, 2017). Interpretasi nilai C_p mengacu pada kriteria (Kane, 1986), yaitu: $C_p > 1,33$ menunjukkan kapabilitas sangat baik; $1 \leq C_p \leq 1,33$ menunjukkan kapabilitas baik; dan $C_p < 1,33$ menunjukkan kapabilitas rendah.

Tahap akhir penelitian dilakukan dengan analisis sebab-akibat (*root cause analysis*) menggunakan diagram fishbone untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpotensi memengaruhi terjadinya kecacatan. Analisis ini dilakukan setelah seluruh evaluasi stabilitas dan kapabilitas proses selesai, sehingga faktor penyebab yang diidentifikasi dapat dikaitkan langsung dengan hasil kinerja proses. Faktor-faktor penyebab dikelompokkan ke dalam lima kategori utama, yaitu manusia, material, metode, mesin, dan lingkungan. Diagram ini digunakan untuk menelusuri akar permasalahan kualitas secara sistematis dan menjadi dasar dalam perumusan rekomendasi perbaikan proses.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Pola Kecacatan

Hasil pengamatan pada 20 lot produksi (Gambar 2) menunjukkan jenis kecacatan dengan frekuensi tertinggi adalah klem kurang pas pada papan meja sebanyak 24 temuan, diikuti oleh sekrup dudukan kurang pas

sebanyak 23 temuan dan ukuran dudukan tidak sesuai sebanyak 21 temuan. Sementara itu, kecacatan pada meja tidak rata tercatat sebanyak 20 temuan dan pijakan tidak rata sebanyak 19 temuan. Pada bagian sandaran, ditemukan ukuran sandaran tidak sesuai sebanyak 15 temuan dan sekrup kurang pas sebanyak 8 temuan, yang merupakan jumlah terendah dibanding karakteristik lainnya.

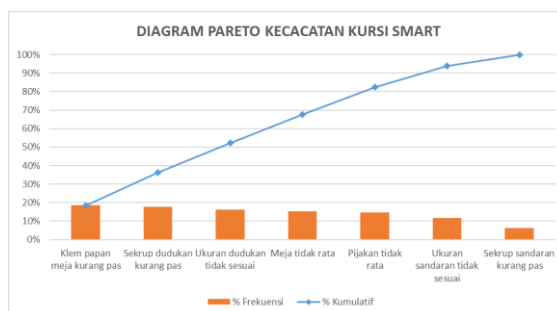
Distribusi kecacatan menunjukkan bahwa permasalahan kualitas terutama terkonsentrasi pada komponen dudukan dan papan meja, sedangkan sandaran relatif lebih terkendali, sehingga tahapan perakitan dudukan dan pemasangan papan meja dapat diidentifikasi sebagai titik kritis proses. Selain itu, fluktuasi jumlah cacat antar lot mengindikasikan adanya ketidakkonsistenan produksi yang kemungkinan dipengaruhi oleh faktor operasional, seperti metode kerja dan ketelitian pemasangan komponen. Temuan ini menjadi dasar untuk analisis lanjutan menggunakan diagram Pareto guna menentukan prioritas perbaikan proses.

Lokasi Pengamatan Standar Kualitas	Sandaran				Dudukan				Pijakan		Papan Meja			
	Sekrup kurang pas		Ukuran sandaran tidak sesuai		Sekrup kurang pas		Ukuran dudukan tidak sesuai		Pijakan tidak rata		Klem kurang Pas		Meja tidak rata	
Lot ke-	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	-	V	-	-	V	-	-	-	V	V	V	-	-	V
2	-	-	-	-	-	V	V	-	V	V	V	V	-	-
3	-	-	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	V	-	V	V	V	-	-	-	V	-	V	V
5	-	-	-	-	-	-	-	V	-	-	-	-	-	-
6	-	-	V	-	V	V	-	-	-	-	V	V	V	-
7	-	-	V	V	-	V	V	V	V	V	-	V	V	V
8	-	-	-	V	-	V	V	-	-	-	V	V	V	V
9	-	-	-	V	V	-	-	V	-	-	V	-	-	-
10	-	-	-	V	V	-	V	V	V	V	-	V	V	V
11	-	V	-	V	-	-	V	V	-	V	V	V	-	-
12	-	V	-	-	V	V	-	V	-	-	-	V	-	-
13	-	-	-	V	V	-	-	-	V	-	V	-	V	V
14	-	V	-	-	V	-	V	-	V	V	V	V	V	V
15	-	V	-	-	V	V	V	-	-	-	-	-	-	V
16	-	V	-	V	-	V	V	V	V	-	-	V	-	V
17	-	-	-	V	V	-	V	V	V	-	V	V	V	-
18	-	V	-	-	V	V	V	-	-	V	-	V	-	-
19	-	-	V	V	-	V	-	V	V	V	V	-	-	V
20	-	V	V	-	V	-	-	V	V	V	V	V	V	V
TOTAL	8		15		23		21		19		24		20	

Gambar 2. Check sheet cacat kursi

3.2. Identifikasi Cacat Dominan

Diagram pareto pada Gambar 3 menunjukkan bahwa kecacatan kursi Smart terkonsentrasi pada beberapa jenis cacat utama, khususnya klem papan meja kurang pas (18%), sekrup dudukan kurang pas (18%), dan ukuran dudukan tidak sesuai (16%). Ketiga kategori tersebut secara kumulatif menyumbang sekitar 52% dari total kecacatan, sementara lima kategori teratas telah mencakup sekitar 82% dari keseluruhan defect. Pola ini sejalan dengan Prinsip Pareto atau aturan 80/20, yang menyatakan bahwa sekitar 80% masalah kualitas umumnya disebabkan oleh 20% akar penyebab yang dominan.



Gambar 3. Diagram pareto kecacatan kursi

Dalam konteks pengendalian kualitas, aturan 80/20 menekankan pentingnya mengidentifikasi dan memperbaiki *vital few* dibandingkan mengalokasikan sumber daya secara merata pada *trivial many*. Berdasarkan

analisis diagram pareto, sebagian besar kecacatan berasal dari area dudukan dan papan meja, sehingga kedua komponen tersebut dapat dikategorikan sebagai *vital few*. Dengan memfokuskan inspeksi, analisis akar penyebab, dan tindakan korektif pada kategori ini, potensi perbaikan kualitas dapat dicapai secara signifikan tanpa harus melakukan intervensi menyeluruh pada seluruh jenis cacat.

3.3. Evaluasi Stabilitas dan Kapabilitas Proses

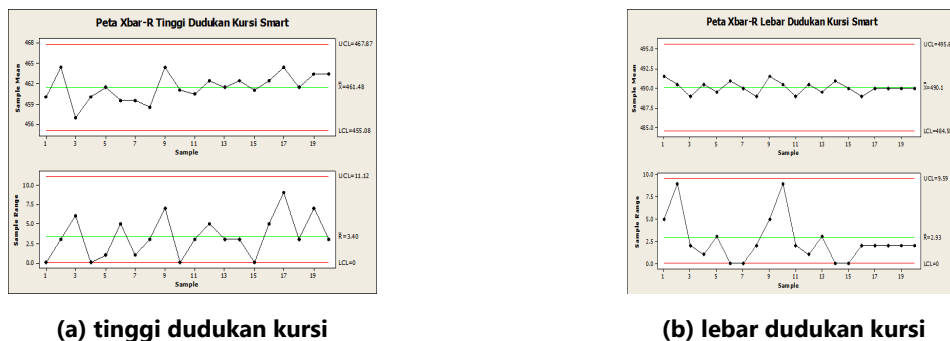
Evaluasi kapabilitas proses dilakukan pada seluruh ukuran part dudukan dan papan meja. Rekapitulasi nilai Cp disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai Cp berada pada rentang 1,01 hingga 2,07. Nilai terendah diperoleh pada ukuran tinggi dudukan (Cp = 1,01), sedangkan nilai tertinggi diperoleh pada ukuran lebar dudukan (Cp = 2,07). Seluruh nilai Cp ≥ 1,00 menunjukkan bahwa proses secara umum telah memenuhi kriteria kapabel. Namun demikian, perbedaan nilai yang cukup signifikan antar ukuran mengindikasikan adanya variasi tingkat ketahanan proses terhadap batas spesifikasi.

Tabel 1. Kapabilitas proses perakitan kursi

Part	Ukuran	Kapabilitas proses (Cp)
Dudukan	Lebar	2,07
	Kedalaman	1,29
	Tinggi	1,01
Papan meja	Panjang	1,81
	Lebar	1,55

Ukuran tinggi dudukan dengan Cp sebesar 1,01 berada pada batas bawah kategori kapabilitas baik. Nilai ini menunjukkan bahwa lebar variasi proses hampir sama dengan rentang spesifikasi yang diperbolehkan. Dengan margin toleransi yang sempit, sedikit peningkatan variasi saja berpotensi menghasilkan produk di luar spesifikasi. Peta kendali \bar{X} -R untuk ukuran ini (Gambar 4a) menunjukkan bahwa seluruh titik masih berada dalam batas kendali, sehingga proses dapat dikatakan stabil secara statistik. Namun, fluktuasi pada peta R relatif lebih besar dibanding ukuran lainnya. Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun tidak terdapat *special cause*, variasi alami proses masih cukup lebar. Dalam konteks operasional, situasi ini meningkatkan risiko terjadinya *borderline product*, yaitu produk yang mendekati batas spesifikasi dan berpotensi memicu *rework* atau penyesuaian ulang pada tahap perakitan. Variasi yang mendekati batas spesifikasi juga berimplikasi pada peningkatan inspeksi, waktu koreksi, serta potensi pemborosan (*waste*) berupa rework dan defect internal.

Sebaliknya, ukuran lebar dudukan menunjukkan Cp sebesar 2,07 yang termasuk kategori sangat baik. Nilai ini menandakan bahwa variasi proses jauh lebih kecil dibandingkan rentang spesifikasi yang tersedia. Peta kendali \bar{X} -R pada ukuran ini (Gambar 4b) memperlihatkan pola yang stabil baik pada rata-rata maupun penyebaran data antar subgroup. Dengan margin spesifikasi yang relatif luas terhadap variasi aktual, proses memiliki tingkat robustitas yang tinggi dan risiko ketidaksesuaian sangat rendah. Dalam perspektif manajemen operasi, kondisi ini mencerminkan proses yang efisien karena meminimalkan kemungkinan *rework*, *scrap*, dan inspeksi tambahan. Stabilitas yang konsisten juga menunjukkan bahwa praktik pengendalian pada ukuran ini telah berjalan efektif dan dapat dijadikan acuan perbaikan untuk parameter lainnya.



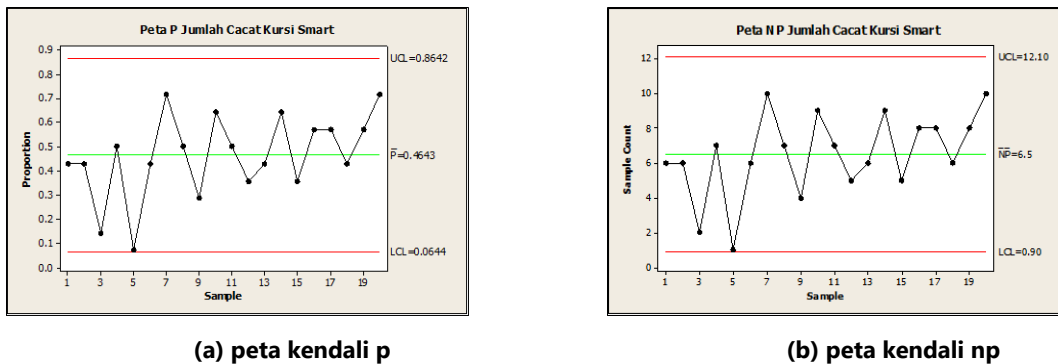
Gambar 4. Peta kendali \bar{X} -R untuk dudukan kursi

Perbandingan antara Cp terendah dan tertinggi menunjukkan bahwa meskipun seluruh parameter telah kapabel, tingkat keandalan proses belum seragam. Parameter dengan Cp mendekati 1,00 memerlukan perhatian lebih dalam pengurangan variasi, misalnya melalui peningkatan konsistensi metode kerja, kalibrasi alat, atau standarisasi prosedur perakitan. Upaya tersebut tidak hanya bertujuan meningkatkan nilai Cp, tetapi juga menekan potensi pemborosan yang timbul akibat produk mendekati batas spesifikasi. Dengan demikian, analisis kapabilitas tidak hanya berfungsi sebagai indikator kesesuaian terhadap spesifikasi, tetapi juga sebagai dasar pengambilan keputusan untuk peningkatan efisiensi dan pengurangan *waste* dalam proses produksi kursi *Smart*.

3.4. Analisis Proporsi Cacat

Selain pengendalian kualitas berbasis variabel, evaluasi kestabilan proses juga dilakukan melalui pendekatan atribut menggunakan peta kendali p dan np. Analisis ini bertujuan untuk melihat konsistensi tingkat kecacatan produk kursi Smart antar lot produksi. Pada peta p (Gambar 5a), diperoleh garis tengah (\bar{p}) sebesar 0,46 dengan UCL 0,86 dan LCL 0,06. Seluruh titik berada dalam batas kendali, sehingga proses dinyatakan terkendali secara statistik. Namun, fluktuasi antar lot relatif lebar, dengan proporsi terendah pada sampel ke-5 dan tertinggi pada sampel ke-7 dan ke-20 (mendekati 0,72). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun tidak terdapat *special cause variation*, variasi alami proses masih cukup tinggi dan tingkat kecacatan belum konsisten.

Kecenderungan beberapa titik berada di atas garis tengah pada periode akhir (sampel 15–20) juga perlu diwaspadai sebagai potensi pergeseran rata-rata proses. Hasil yang konsisten terlihat pada peta kendali np (Gambar 5b), dengan rata-rata 6,5 unit cacat per lot (UCL 12,10; LCL 0,90). Seluruh titik berada dalam batas kendali, dengan jumlah cacat berkisar antara 1 hingga 10 unit. Secara keseluruhan, kedua grafik menunjukkan proses stabil, namun masih memiliki variasi atribut yang cukup besar dan memerlukan upaya penurunan tingkat cacat secara sistematis.



Gambar 5. Peta kendali p dan np untuk produk kursi *Smart*

Konsistensi antara peta kendali p dan peta kendali np memperkuat kesimpulan bahwa proses produksi kursi *Smart* stabil dari sisi atribut. Namun demikian, nilai rata-rata proporsi cacat sebesar 0,46 (sekitar 46%) menunjukkan bahwa hampir setengah unit dalam setiap lot masih mengandung cacat. Meskipun stabil, tingkat kecacatan ini tergolong tinggi secara operasional dan berpotensi menimbulkan beban inspeksi, *rework*, serta pemborosan sumber daya.

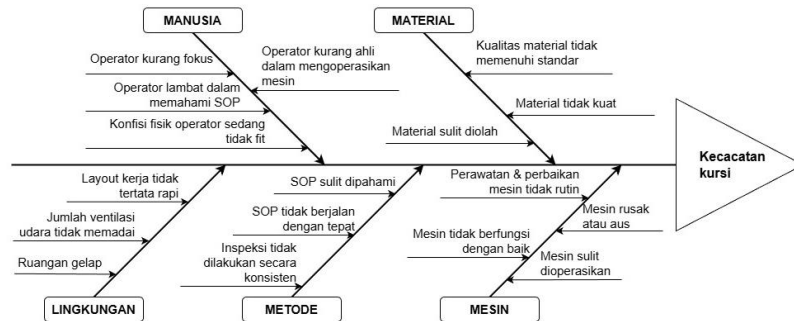
3.5. Analisis Akar Masalah

Hasil analisis pada peta kendali \bar{X} -R, p dan np menunjukkan bahwa proses produksi kursi *Smart* stabil secara statistik, namun tingkat kecacatan masih relatif tinggi. Namun, meskipun proses dikatakan stabil dan kapabel, performa kualitas belum optimal dan masih memerlukan pengurangan variasi untuk menekan tingkat kecacatan. Oleh karena itu, untuk memahami penyebab kondisi tersebut, dilakukan analisis sebab-akibat menggunakan diagram fishbone (Gambar 6).

Diagram *fishbone* menunjukkan bahwa faktor dominan berasal dari aspek operasional, terutama manusia, metode, dan mesin. Ketidakkonsistenan operator dalam mengikuti SOP, variasi metode kerja, serta kondisi mesin yang kurang optimal berkontribusi terhadap pelebaran variasi alami proses (*common cause variation*). Variasi ini tidak cukup besar untuk menyebabkan proses keluar dari batas kendali, tetapi cukup signifikan untuk mempertahankan rata-rata kecacatan pada level yang tinggi. Hal inilah yang menjelaskan keterkaitan antara peta

kendali p dan np yang stabil namun memiliki *centre line* tinggi, serta nilai Cp yang pada beberapa parameter masih mendekati batas minimum.

Selain itu, faktor material dan lingkungan kerja turut memperkuat kondisi tersebut. Material yang kurang seragam dan lingkungan kerja yang kurang kondusif dapat meningkatkan kemungkinan deviasi dimensi dan kesalahan perakitan. Dampaknya bukan berupa lonjakan cacat sesaat (*special cause*), melainkan peningkatan variasi umum yang bersifat sistemik. Variasi sistemik inilah yang tercermin pada simpangan baku proses dan secara langsung memengaruhi nilai Cp, serta mempertahankan rata-rata proporsi cacat pada peta kendali p dan np.



Gambar 6. Diagram *fishbone* penyebab kecacatan kursi smart

3.6. Rekomendasi perbaikan

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa permasalahan kualitas kursi *Smart* bukan terletak pada ketidakstabilan proses, melainkan pada tingkat variasi umum yang masih cukup tinggi. Proses telah stabil dan kapabel, namun bekerja pada level performa yang belum efisien dari sisi kualitas. Oleh karena itu, perbaikan yang diperlukan bukan sekadar menjaga agar proses tetap dalam batas kendali, tetapi menurunkan *centre line* kecacatan dan memperkecil simpangan baku proses melalui penguatan disiplin SOP, peningkatan kompetensi operator, pengendalian mutu material, serta perawatan mesin yang lebih konsisten. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan kapabilitas proses secara menyeluruh sekaligus menurunkan proporsi cacat secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan metode SPC untuk menilai kualitas produk kursi kuliah. Beberapa *tools* pengendalian kualitas seperti *check sheet*, diagram pareto, peta kendali \bar{X} -R, p dan np, serta indeks kapabilitas proses (C_p) digunakan untuk menganalisis tingkat kecacatan dan proses perakitan. Hasil menunjukkan bahwa komponen dudukan dan papan meja mengalami kecacatan paling dominan. Peta kendali \bar{X} -R dan p-np menunjukkan proses stabil secara statistik dan proses dianggap kapabel karena nilai C_p berada di antara 1,01–2,07. Namun, rata-rata proporsi cacat yang mencapai 0,46 per lot menunjukkan tingkat kecacatan masih tinggi secara operasional. Berdasarkan analisis sebab-akibat, faktor manusia, metode, dan mesin adalah penyebab utama variasi proses. Oleh karena itu, fokus perbaikan yang direkomendasikan adalah mengurangi variasi melalui perbaikan SOP, peningkatan kemampuan operator, dan pengendalian material.

5. REFERENSI

- Arcidiacono, G., & Nuzzi, S. (2017). A review of the fundamentals on process capability, process performance, and process sigma, and an introduction to process sigma split. *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(14), 4556–4570.
- dos Anjos Martins, A. C., Leite, J. C., Parente, R. S., Mustafa, E. V., Dinola, I. C. S., & dos Santos, A. D. J. (2019). Method of Problem Analysis and Solving applied to Quality and Productivity in a Furniture Industry. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 6(5), 587–610.

- Guerrero, J. E., Leavengood, S., Gutiérrez-Pulido, H., Fuentes-Talavera, F. J., & Silva-Guzmán, J. A. (2017). Applying lean six sigma in the wood furniture industry: a case study in a small company. *Quality Management Journal*, 24(3), 6–19.
- Kane, V. E. (1986). Process capability indices. *Journal of Quality Technology*, 18(1), 41–52.
- Knop, K. (2021). Managing and Improving the Drilling Process of Woodwork Furniture with the Use of SPC Tools. *Manufacturing Technology*, 21(4), 492–501.
- Korenko, M., Kaplik, P., Bujna, M., & Pristavka, M. (2013). Statistical process control in automotive industry. *Acta Technologica Agriculturae*, 2, 39–42.
- Lee, H.-H., & Hsu, C.-M. (2025). Enhancing Sustainable Innovations in Intelligent Wood Pellets Through Smart Customized Furniture and Total Quality Management. *Sustainability*, 17(14), 6604.
- Lu, G., Xiong, X., Lu, D., & Gong, J. (2023). *Research on quality control method of furniture sealing based on SPC*.
- Nugraha, I., Aqidawati, E. F., Nugrahadi, B., Ramadhan, G., & Aryanti, F. (2025). Total Quality Control Analysis on Plywood Using Six Sigma, New Seven Tools, and Kaizen Methods. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 24(2), 236–245.
- Obučina, M., & Hasanić, S. (2018). DEFINING CAUSES OF DEFECTS AND QUALITY CONTROL POINTS IN THE INDUSTRY OF FURNITURE. *Annals of DAAAM & Proceedings*, 29.
- Ostadi, B., Taghizadeh, Y. M., & Mohammadi, B. A. (2021). *Process capability studies in an automated flexible assembly process: A case study in an automotive industry*.
- Pinheiro, E., & Ávila, L. (2025). REDUCING NON-CONFORMITIES UNDER THE TQM PARADIGM: A CASE STUDY. *International Journal for Quality Research*, 19(2).
- Prasetyo, V. E., Belleville, B., & Ozarska, B. (2018). Furniture production efficiency in the Indonesian context. *Proceedings of the 29th International Conference on Wood Modification and Technology "Implementation of Wood Science in Woodworking Sector"*, Zagreb, Croatia, 6–7.
- Savsar, M., & Alotaibi, H. (2020). A Quality Control Application in a Furniture Company. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Atlanta, GA, USA*, 10–12.
- Simanová, L., & Sujová, A. (2022). The impact of continuous improvement concepts on the performance of furniture production processes. *Central European Business Review*, 11(1), 111.
- Skorupińska, E., Hitka, M., & Sydor, M. (2024). Surveying quality management methodologies in wooden furniture production. *Systems*, 12(2), 51.
- Sujová, A., & Simanová, L. (2021). Improvement of production process capability-A case study of two furniture companies. *Engineering Management in Production and Services*, 13(3), 37–49.
- Tiryaki, S., & Aydin, A. (2022). Multivariate hotelling T2 control chart for monitoring some quality characteristics in medium density fiberboard manufacturing process. *Drvna Industrija*, 73(1), 35–46.
- Young, T. M., Lebow, P. K., Lebow, S., & Taylor, A. (2020). Statistical process control and related methods for improvement of the treated-wood industries. *Forest Products Journal*, 70(2), 165–177.