

# Analisa Process Capability untuk Meningkatkan Kualitas Air Di Departemen Water Treatment Pada PT. Riau Prima Energi

Merry Siska<sup>1)</sup> Eko Zaldianto<sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
merrysiska@uin-suska.ac.id

## Abstract

Peningkatan kualitas merupakan suatu hal yang paling esensial bagi suatu perusahaan untuk tetap eksis dalam dunia bisnis yang kompetitif ini. Produk utama yang dihasilkan oleh PT. Riau Andalan Pulp and Paper, yaitu kertas. Permasalahan yang ditemui adalah adanya kertas yang memiliki bercak-bercak yang diakibatkan oleh tingginya nilai turbidity air sehingga produk tersebut harus di rework. Hal ini menuntut adanya penelitian untuk menggambarkan proses produksi air bersih yang ada di Departemen Water Treatment PT Riau Prima Energi yang merupakan unit bisnis PT. Riau Andalan Pulp and Paper. Metode analisa kapabilitas proses menggunakan peta kendali X dan R, sehingga dapat dilihat kemampuan proses yang terjadi pada proses water treatment setelah melakukan perhitungan kapabilitas proses. Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai Indeks Kapabilitas Proses ( $C_p$ ) sebesar 1.19. Angka ini menunjukkan kapabilitas proses yang terjadi baik namun perlu monitoring yang berkelanjutan agar dapat menjaga kapabilitas proses yang terjadi. Nilai  $C_{pk}$  sebesar 0.6031 berada pada rentang  $1 > C_{pk} > 0$ , artinya rata-rata proses berada di dalam batas kendali, tetapi ada sebagian variasi proses jatuh diluar batas kendali. Hal ini mengindikasikan bahwa proses sedikit memenuhi spesifikasi pelanggan.

**Kata kunci** : Kualitas, Kapabilitas Proses, Peta Kendali X-R, Spesifikasi.

## Abstract

Improving the quality is something that is most essential for a company to exist in this competitive business world. The main products produced by PT. Riau Andalan Pulp and Paper, that is paper. The problem encountered is a paper that has splotches caused by high water turbidity values so that the product must be in rework. This requires a study to describe the process of water production in the Department of Water Treatment PT Riau Prima Energy as a business unit of PT. Riau Andalan Pulp and Paper. Method of process capability analysis using X and R control chart, which can be seen in the ability of the processes that occur after the water treatment process capability calculations. Based on the calculations, the value of Process Capability Index ( $C_p$ ) of 1.19. This figure shows the process capability going well but need continuous monitoring in order to maintain the capability of the process.  $C_{pk}$  values were in the range of  $0.6031 > C_{pk} > 0$ , meaning that the average process within the limits of control, but there are some variations in the process falls outside the control limits. This indicates that the process a bit to meet customer specifications.

**Keywords** : Quality, Process Capability, Kualitas, Kapabilitas Proses, X and R Control Chart, Specifications

## 1. Pendahuluan

Peningkatan kualitas merupakan suatu hal yang paling esensial bagi suatu perusahaan untuk tetap eksis dalam dunia bisnis yang kompetitif ini. Kini sudah tidak jamannya lagi perusahaan hanya mementingkan volume penjualan yang begitu besar untuk mencapai keuntungan yang maksimal, tetapi lebih berorientasi pada aspek kepuasan konsumen. Kemampuan perusahaan untuk memberikan kepuasan terhadap konsumen yang membeli produknya, maka secara otomatis perusahaan akan mencapai keuntungan yang maksimal [1].

PT. Riau Prima Energi merupakan salah satu unit bisnis yang ada di PT. Riau Andalan Pulp and Paper yang berlokasi di daerah Pangkalan Kerinci Riau. PT. Riau Prima Energi berkewajiban untuk menyediakan kebutuhan akan tenaga listrik dan distribusi, air untuk proses di mill dan untuk kebutuhan sehari-hari, udara bertekanan untuk instrumentasi dan kontrol, serta uap (steam) yang juga untuk keperluan produksi di area lain Riau Pulp and Riau Andalan Kertas seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Departemen *Water Treatment* PT. Riau Prima Energi

Departemen *Water Treatment* berada di bawah divisi *Power Side* pada PT. Riau Prima Energi yang bertanggung jawab untuk menyediakan kebutuhan air bagi seluruh unit bisnis dan juga perumahan. Produk yang dihasilkan oleh Departemen *Water Treatment* adalah air bersih dan air demin. Air demin adalah air bersih yang diolah kembali untuk menghilangkan kadar mineralnya yang akan digunakan sebagai umpan *boiler* dalam menghasilkan uap (*steam*). Terdapat beberapa parameter untuk air bersih yang digunakan oleh perusahaan dalam menentukan kualitas air yang dihasilkan dimana salah satu parameter tersebut adalah tingkat kekeruhan air (*turbidity*).

Meskipun perusahaan telah menentukan batas-batas spesifikasi yaitu batas spesifikasi atas dan batas spesifikasi bawah, tetapi pada kenyataannya dalam kondisi tertentu nilai dari *turbidity* air yang dihasilkan masih ada yang melewati dari batas spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini sangat berdampak pada produk utama yang dihasilkan oleh PT. Riau Andalan *Pulp and Paper*, dimana kertas yang dihasilkan akan memiliki bercak-bercak sehingga produk tersebut harus di *rework*. Dengan demikian perlu adanya penelitian untuk menggambarkan proses produksi air bersih yang ada di PT. Riau Prima Energi tepatnya pada Departemen *Water Treatment* apakah dalam batas kendali kapabilitas atau tidak. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan proses produksi berdasarkan karakteristik kualitas, mengetahui kemampuan proses *water treatment* dalam memenuhi batas spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan mengetahui faktor-faktor penyebab keragaman *turbidity* air bersih yang dihasilkan.

## 2. Tinjauan Pustaka

Dewasa ini terjadi perubahan pandangan mengenai kualitas. Suatu produk yang berkualitas tidak hanya merupakan produk dengan *performance* yang baik tetapi juga harus memenuhi kriteria kepuasan konsumen. Ini merupakan hal yang sangat penting bagi perusahaan terutama dalam persaingan bisnis yang begitu ketat. Menurut Myron Tribus mengatakan bahwa, "*The problem is not to increase quality: increasing quality is the answer to the problem.*" Sehingga dalam persaingan global dunia bisnis mencakup kemampuan suatu perusahaan :

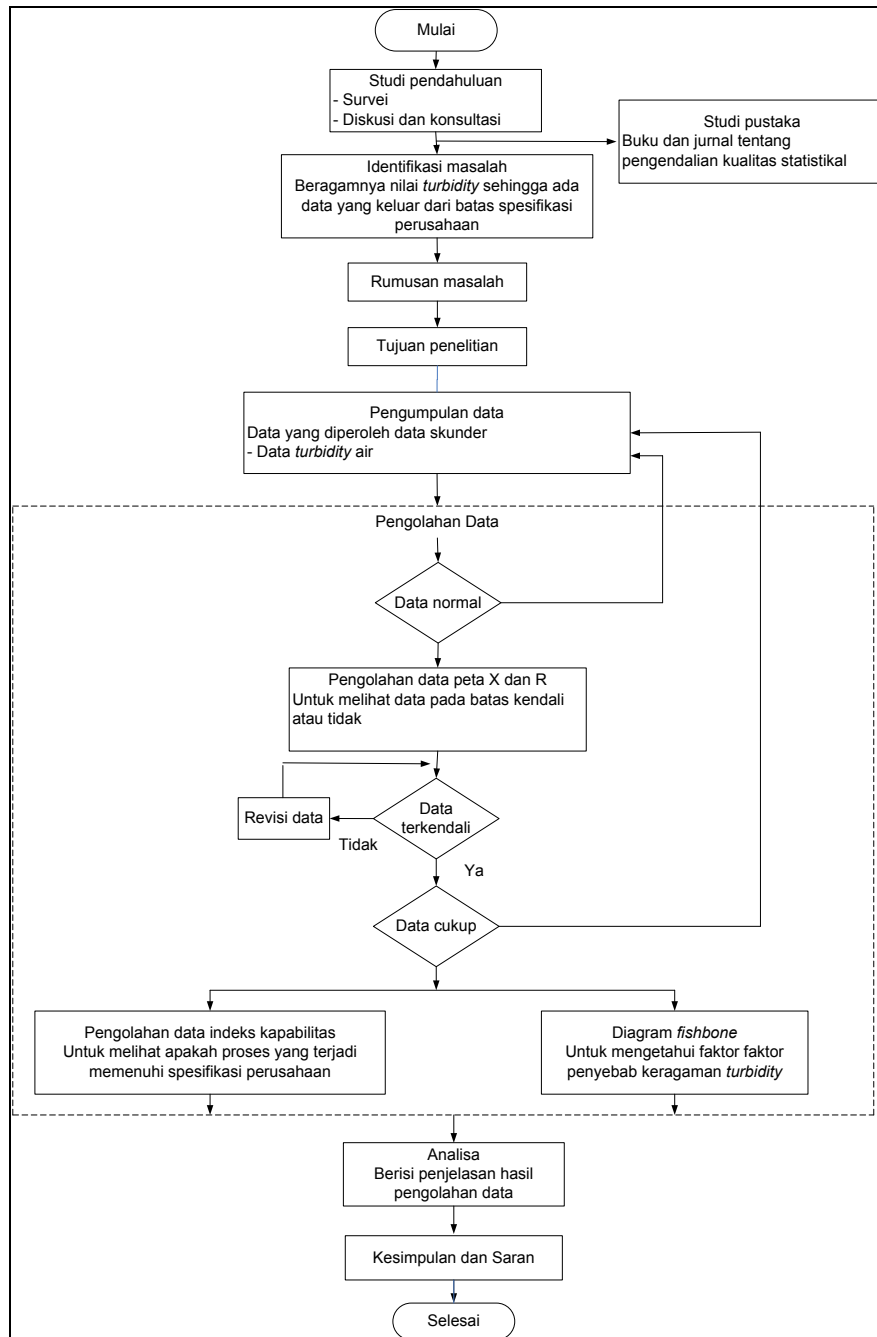
1. Mengerti apa yang diinginkan konsumen dan berusaha untuk memenuhinya pada tingkat biaya yang paling rendah.
2. Menyediakan barang dan jasa yang dibutuhkan konsumen dengan kualitas yang tinggi dan reliabilitas yang konsisten.
3. Senantiasa mengikuti perkembangan teknologi, politik dan sosial yang terjadi di lingkungan perusahaan.
4. Dapat memprediksikan apa yang diinginkan konsumen bahkan sampai dekade sepuluh tahun mendatang.

Perusahaan yang mampu memenuhi kriteria-kriteria tersebut akan dapat mempertahankan pasarnya dan meningkatkan laba [1]. Apabila kita berbicara mengenai kualitas, suatu produk dikatakan memiliki kualitas baik apabila memenuhi dua kriteria :

1. Kualitas desain (*Design Quality*)  
Suatu produk dikatakan memenuhi kualitas desain apabila produk tersebut memenuhi spesifikasi produk yang bersangkutan secara fisik/*performance* saja. Misalkan, suatu perusahaan memproduksi jam tangan, maka jam tangan tersebut haruslah memenuhi ciri fisik jam tangan secara umum.
2. Kualitas Kesesuaian (*Conformance Quality*)  
Suatu produk dikatakan memiliki kualitas kesesuaian apabila produk tersebut tidak menyimpang dari spesifikasi yang ditetapkan dan dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga konsumen merasa puas dengan produk yang diterimanya [1].

### 3. Metode Penelitian

Metodologi penelitian menjelaskan langkah-langkah yang akan dilalui dari awal hingga akhir penelitian. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yang bersifat historis dengan menggunakan prinsip perhitungan pengendalian kualitas secara proses. *Flow chart* metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flow Chart* Metodologi Penelitian

### 4. Hasil dan Pembahasan

Nilai Batas Spesifikasi yang ditetapkan oleh perusahaan adalah untuk nilai Batas Spesifikasi Atas (USL) sebesar 1 NTU dan nilai Batas Spesifikasi Bawah (LSL) sebesar 0 NTU. Data nilai turbidity air yang diambil sampelnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengolahan Nilai *Turbidity* Air

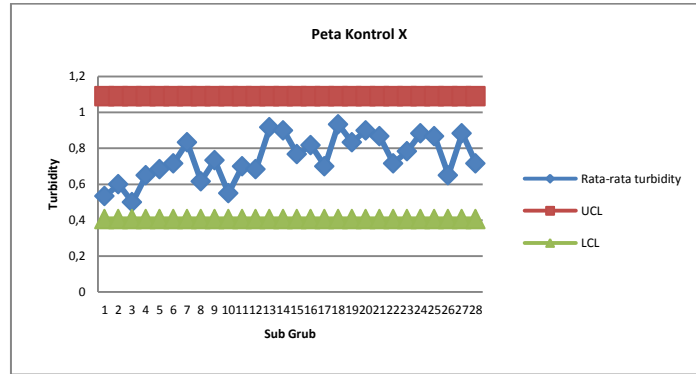
| No. Subgrup | Sampel n = 5 |             |             |             |             |             | Jumlah | Rata-rata Subgrup | Interval subgrup |
|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------------|------------------|
|             | 00.00 (WIB)  | 04.00 (WIB) | 08.00 (WIB) | 12.00 (WIB) | 16.00 (WIB) | 20.00 (WIB) |        |                   |                  |
| 1           | 0.4          | 0.6         | 0.8         | 0.6         | 0.4         | 0.4         | 3.2    | 0.5333            | 0.4              |
| 2           | 0.8          | 0.6         | 0.6         | 0.4         | 0.7         | 0.5         | 3.6    | 0.6               | 0.4              |
| 3           | 0.4          | 0.6         | 0.6         | 0.5         | 0.5         | 0.4         | 3      | 0.5               | 0.2              |
| 4           | 0.6          | 0.5         | 0.7         | 0.8         | 0.7         | 0.6         | 3.9    | 0.65              | 0.3              |
| 5           | 0.5          | 0.6         | 0.8         | 0.7         | 0.9         | 0.6         | 4.1    | 0.6833            | 0.4              |
| 6           | 0.6          | 0.9         | 0.7         | 0.8         | 0.6         | 0.7         | 4.3    | 0.7166            | 0.3              |
| 7           | 1            | 0.9         | 0.7         | 0.9         | 0.8         | 0.7         | 5      | 0.8333            | 0.3              |
| 8           | 0.6          | 0.5         | 0.6         | 0.6         | 0.6         | 0.8         | 3.7    | 0.6166            | 0.3              |
| 9           | 1            | 0.9         | 0.8         | 0.6         | 0.6         | 0.5         | 4.4    | 0.7333            | 0.5              |
| 10          | 0.4          | 0.5         | 0.6         | 0.6         | 0.6         | 0.6         | 3.3    | 0.55              | 0.2              |
| 11          | 0.5          | 0.6         | 0.8         | 0.7         | 0.8         | 0.8         | 4.2    | 0.7               | 0.3              |
| 12          | 0.7          | 0.4         | 0.6         | 0.9         | 0.7         | 0.8         | 4.1    | 0.6833            | 0.5              |
| 13          | 0.8          | 0.9         | 1.1         | 1           | 0.8         | 0.9         | 5.5    | 0.9166            | 0.3              |
| 14          | 1.1          | 1           | 0.9         | 0.9         | 0.8         | 0.7         | 5.4    | 0.9               | 0.4              |
| 15          | 0.7          | 0.7         | 0.8         | 0.6         | 0.9         | 0.9         | 4.6    | 0.7666            | 0.3              |
| 16          | 0.7          | 1           | 0.9         | 0.6         | 0.8         | 0.9         | 4.9    | 0.8166            | 0.4              |
| 17          | 0.9          | 0.7         | 0.5         | 0.4         | 0.8         | 0.9         | 4.2    | 0.7               | 0.5              |
| 18          | 0.7          | 1           | 1.1         | 0.9         | 0.9         | 1           | 5.6    | 0.9333            | 0.4              |
| 19          | 0.8          | 0.9         | 0.9         | 0.8         | 0.8         | 0.8         | 5      | 0.8333            | 0.1              |
| 20          | 0.8          | 0.9         | 0.8         | 1.1         | 1           | 0.8         | 5.4    | 0.9               | 0.3              |
| 21          | 0.9          | 0.9         | 1           | 0.9         | 0.8         | 0.7         | 5.2    | 0.8666            | 0.2              |
| 22          | 0.5          | 0.7         | 0.7         | 0.8         | 0.8         | 0.8         | 4.3    | 0.7166            | 0.3              |
| 23          | 0.7          | 0.9         | 1           | 0.7         | 0.6         | 0.8         | 4.7    | 0.7833            | 0.4              |
| 24          | 0.7          | 1.1         | 0.9         | 0.8         | 0.9         | 0.9         | 5.3    | 0.8833            | 0.4              |
| 25          | 0.9          | 1.3         | 1.1         | 0.7         | 0.6         | 0.6         | 5.2    | 0.8666            | 0.5              |
| 26          | 0.7          | 0.5         | 0.6         | 0.4         | 0.9         | 0.8         | 3.9    | 0.65              | 0.5              |
| 27          | 0.9          | 1           | 0.9         | 1.1         | 0.7         | 0.7         | 5.3    | 0.8833            | 0.4              |
| 28          | 0.5          | 0.8         | 0.8         | 0.9         | 0.8         | 0.5         | 4.3    | 0.7166            | 0.4              |
| Jumlah      |              |             |             |             |             |             |        | 20.9333           | 9.9              |
| Rata-rata   |              |             |             |             |             |             |        | 0.7476            | 0.3535           |

Uji kenormalan data bertujuan untuk menentukan data tersebut berdistribusi normal atau tidak yaitu dengan membandingkan *chi\_square* dengan *chi\_table*. Setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan *software SPSS for Windows 12.0*, maka diperoleh nilai *chi\_square* sebesar 4.571 dan nilai *chi\_table* sebesar 25.99. Hal ini menunjukkan bahwa  $chi\_square < chi\_tabel$  yang berarti bahwa  $H_0$  diterima atau dengan kata lain data terdistribusi normal.

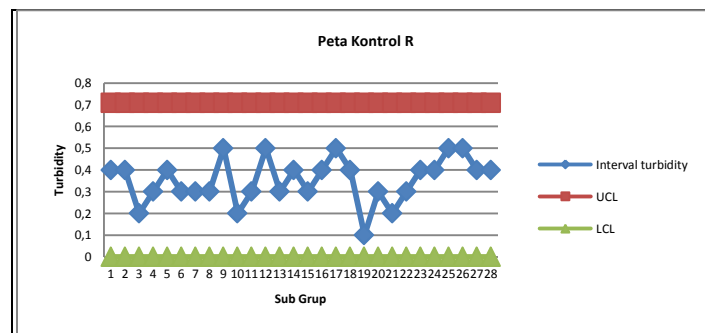
Peta kendali X dan R digunakan secara bersamaan untuk melakukan analisis suatu permasalahan kualitas. Peta kendali X atau rata-rata menunjukkan apakah rata-rata nilai *turbidity* yang dihasilkan sesuai dengan standar pengendalian yang digunakan oleh perusahaan. Peta Kendali X dari Nilai *Turbidity* Air dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya telah didapat nilai X sebesar 0.7476, nilai batas kendali atas sebesar 1.0897 dan nilai batas kendali bawah sebesar 0.4054. Setelah data yang diperoleh diplotkan dengan melihat hubungan yang terjadi dengan nilai batas-batas kendali yang telah diperoleh maka dapat di lihat bahwa semua data berada di dalam batas kendali yang telah di tetapkan. Ini menunjukkan bahwa variasi data yang terjadi sudah normal karena semua data berada pada batas kontrol.

Peta kendali R atau *range* digunakan untuk mengetahui tingkat keakurasian atau ketepatan proses yang diukur dengan mencari *range* dari sampel yang diambil. Peta Kendali R dari Nilai *Turbidity* Air dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Peta Kendali X Turbidity



Gambar 4. Peta Kendali R Turbidity

Apabila semua nilai rata-rata subgroup berada dalam batas kontrol, maka semua data-data yang ada dapat digunakan untuk menghitung banyaknya pengukuran yang diperlukan. Uji kecukupan data pada penelitian ini menggunakan tingkat ketelitian 10% dan tingkat keyakinan sebesar 90%. Untuk menghitung banyaknya pengukuran digunakan rumus :

$$N' = \left[ \frac{(\beta / \alpha) \sqrt{N \sum (Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{10 \sqrt{(449.8508) - (438.2030)^2}}{20.9333} \right]^2$$

$$N' = 2.65808$$

Berdasarkan pengolahan data di atas, nilai N sebesar 28 dan nilai N' sebesar 2.65808 sehingga  $N' < N$  maka data dinyatakan cukup. Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan didapat nilai R sebesar 0.3535, nilai Batas Kendali Atas sebesar 0.7084 dan nilai Batas Kendali Bawah sebesar 0. Setelah data yang diperoleh diplotkan dengan melihat hubungan yang terjadi dengan nilai batas-batas kendali yang telah diperoleh maka dapat dilihat bahwa semua data berada di dalam batas kendali yang telah di tetapkan. Ini menunjukkan bahwa variasi data yang terjadi sudah normal karena semua data berada pada batas kontrol.

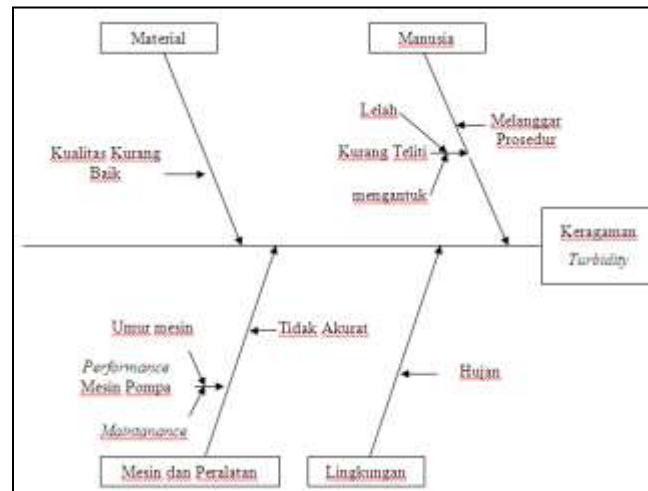
Uji kecukupan data pada penelitian ini menggunakan tingkat ketelitian 10% dan tingkat keyakinan sebesar 90%. Hal ini berarti bahwa sekurang-kurangnya 90 dari 100 data yang diambil memiliki penyimpangan tidak lebih dari 10 %. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh nilai N' sebesar 2.65808, sementara itu nilai N sebesar 28. Hal ini berarti bahwa nilai  $N' < N$  maka data dinyatakan cukup.

Nilai Indeks Kapabilitas Proses yang didapat pada penelitian ini sebesar 1.19. Artinya kapabilitas proses yang terjadi baik, namun perlu monitoring yang berkelanjutan agar dapat menjaga kapabilitas proses yang terjadi. Tetapi hal ini tidak mengindikasikan sebuah proses telah dapat memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan karena kapabilitas proses ( $C_p$ ) hanya merupakan hasil perhitungan dari proses *statistical control*.

Nilai Indeks Kapabilitas Penetapan Kane (*Capability in Relation to Mean*- $C_{PK}$ ) memiliki dua batasan yang akan dipilih berdasarkan nilai terendah diantara kedua nilai yaitu  $C_{PKU}$  dan  $C_{PKL}$ . Dari

pengolahan data yang telah dilakukan didapat nilai  $C_{PKU}$  sebesar 0.6031 dan nilai  $C_{PKL}$  sebesar 1.7863. dengan demikian nilai yang dipilih adalah nilai  $C_{PKU}$  sebesar 0.6031 hal ini menunjukkan bahwa nilai  $C_{PKU}$  sebesar 0.6031 berada pada rentang  $1 > C_{PK} > 0$ . Hal ini berarti bahwa rata-rata proses berada di dalam batas kendali, tetapi ada sebagian variasi proses jatuh diluar batas kendali. Hal ini mengindikasikan bahwa proses sedikit memenuhi spesifikasi pelanggan.

Diagram sebab akibat digunakan untuk mengidentifikasi apakah faktor-faktor penyebab keberagaman nilai *turbidity* seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Sebab Akibat

Dari diagram sebab akibat yang dibuat dapat dijelaskan beberapa hal:

1. Manusia (Tenaga Kerja)  
Kualitas air bersih yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh ketelitian tenaga kerja terutama dalam pengaturan dosis dan konsentrasi dari bahan yang akan digunakan agar mampu menghasilkan *turbidity* air bersih yang sesuai dengan spesifikasi pelanggan. Ketelitian tenaga kerja sangat dipengaruhi oleh pendidikan, keterampilan/*skill*, jam kerja dari tenaga kerja tersebut. Sehingga diperlukan pengawasan yang ketat terhadap operator maupun *man power* yang bekerja.
2. Mesin dan Peralatan  
Penggunaan mesin dan peralatan *auto* dan instrumentasi pada proses *water treatment* sangat membantu operator dalam mengontrol kondisi dilapangan. Tetapi penggunaan mesin dan alat-alat tersebut perlu di evaluasi agar kinerjanya sesuai dengan yang diharapkan. Kalibrasi sangat penting dilakukan agar apa yang terjadi dilapangan sesuai dengan apa yang dilihat oleh operator pada media monitornya. *Performance* mesin yang mulai menurun perlu perhatian yang ekstra dari pekerja karena sangat mempengaruhi proses *treatment* air yang sedang berlangsung, agar aliran fuida pada pipa sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu untuk peralatan pengujian *turbidity* air yang digunakan terkadang masih ada yang tidak akurat karena tidak adanya jadwal rutin kalibrasi dari peralatan itu sendiri. Oleh karena itu sangat penting dilakukannya kalibrasi dan *maintenance* yang terjadwal agar setiap peralatan dan mesin yang digunakan dapat berfungsi dengan baik untuk menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi pelanggan.
3. Lingkungan  
Kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap proses yang dilakukan, dimana pada saat kondisi hujan *raw water* yang digunakan memiliki kualitas yang buruk sehingga ketelitian pekerja dalam pemberian dosis dan konsentrasi bahan sangat penting.
4. Material (bahan)  
Proses *water treatment* sangat dipengaruhi oleh material yang digunakan semakin baik kualitas materialnya maka semakin baik pula kualitas air yang dihasilkan. Salah satu material yang digunakan adalah Poly Aluminium Chloride (PAC). Ada dua jenis yang digunakan yaitu PAC China dan PAC Vietnam. Dari kedua jenis PAC ini PAC Vietnam lebih unggul dari PAC China karena selain kualitasnya yang baik dan harganya yang mahal PAC Vietnam dalam pemakaian dosisnya jauh lebih hemat dibandingkan PAC China. Untuk itu pihak perusahaan hendaknya menggunakan PAC Vietnam agar proses produksi yang terjadi mampu menghasilkan kualitas air yang sesuai dengan spesifikasi perusahaan.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data yang didapatkan dari penelitian maka didapatkan beberapa kesimpulan:

1. Proses *water treatment* dalam menghasilkan air bersih dengan parameter *turbidity* dalam kondisi terkendali dengan nilai R sebesar 0.3535, nilai Batas Kendali Atas sebesar 0.7084 dan nilai Batas Kendali Bawah sebesar 0. Nilai rata-rata proses *water treatment* dari segi parameter *turbidity X* sebesar 0.7476, nilai Batas Kendali Atas sebesar 1.0897 dan nilai Batas Kendali Bawah sebesar 0.4054.
2. Berdasarkan nilai Indeks Kapabilitas Proses didapat sebesar 1.19 hal ini berarti bahwa dengan nilai  $C_p$  sebesar 1.19 maka kapabilitas proses yang terjadi baik namun perlu monitoring yang berkelanjutan agar dapat menjaga kapabilitas proses yang terjadi. Nilai  $C_{PK}$  sebesar 0.6031 berada pada rentang  $1 > C_{PK} > 0$ . Hal ini berarti bahwa rata-rata proses berada di dalam batas kendali, tetapi ada sebagian variasi proses jatuh diluar batas kendali. Hal ini mengindikasikan bahwa proses sedikit memenuhi spesifikasi pelanggan.
3. Penyebab keragaman nilai *turbidity* air bersih dipengaruhi oleh faktor mesin dan peralatan, faktor lingkungan, faktor material (bahan) dan faktor manusia (tenaga kerja).

## Daftar Pustaka

- [1] Ciptani, M.K., 1999., Pengukuran Biaya Kualitas : Suatu Paradigma Alternatif, Jurnal Akuntansi Dan Keuangan.
- [2] Grant, E.L., R.,S. Leavenworth. 2002., Pengendalian Mutu Statistik (terjemahan), Penerbit Erlangga.
- [3] Natha, K.S., 2008., Total Quality Management Sebagai Perangkat Manajemen Baru Untuk Optimalisasi, Buletin Studi Ekonomi., Denpasar.
- [4] Papilo, P., 2010., *Pengendalian Kualitas Produksi*, Edisi Revisi, Penerbit Suska Press.
- [5] Siregar, K., 2006., Studi Penerapan Process Capability dan Acceptance Sampling Plans Berdasarkan MIL-STD 1916 untuk mengendalikan Kualitas Produk Pada PT X., Jurnal Sistem Teknologi Industri., Medan.
- [6] Wingnjosoebroto., 2008., Ergonomi Studi Gerak dan Waktu., Surabaya.