

ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS PADA PROSES PRODUKSI COKE DI PT. KRAKATAU STEEL Tbk

Sri Mukti Wirawati

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Banten Jaya
Jl. Ciwaru Raya II No. 73, Kel. Cipare, Kec. Serang, Kota Serang 42117*

Sri.mukti@yahoo.co.id

ABSTRACT

Indonesia is a developing country, so many of the foreign steel producers are eyeing the steel market in Indonesia. Indonesia has a State-Owned Enterprise (SOE) which is engaged in the smelting of iron steel namely PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk. PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk is working with investors to increase national steel production capacity so that it can meet national steel needs. In terms of quality and consumer confidence, quality control tools (7 tools); Histogram, Pareto Diagram, Control Chart and Fishbone Diagram, is one that is used to show the factors, level and quantity in general of a deviation. To find out the occurrence of an undercooked or unfavorable coke, a way to check the flue combustion on the combustion that is blocking during the combustion process takes place, so that the gas flow cannot enter the combustion chamber.

Keywords: *Quality Control, Coke, Histogram, Fishbone Diagram*

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang berkembang, sehingga banyak dari produsen baja mancanegara mengincar pasar baja di Indonesia. Indonesia memiliki Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang peleburan besi baja yaitu PT. Krakatau Steel (persero) Tbk PT. Krakatau Steel (persero) Tbk bekerja sama dengan investor untuk menambah kapasitas produksi baja nasional sehingga bisa mencukupi kebutuhan baja nasional. Dalam hal kualitas dan kepercayaan konsumen, peralatan (7 tools) pengendalian kualitas ; Histogram, Diagram Pareto, Diagram SIPOC dan Diagram Tulang Ikan merupakan salah satu yang digunakan untuk menunjukkan faktor, tingkat dan kuantitas secara umum dari suatu penyimpangan. Untuk mengetahui terjadinya coke yang kurang matang atau kurang baik digunakan cara mengecek flue combustion pada pembakaran yang mengalami blocking saat proses pembakaran itu berlangsung, sehingga flow gas tidak dapat masuk kedalam ruang pembakaran,

Kata Kunci: *Pengendalian Kualitas, Coke, Histogram, Sebab-Akibat*

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang berkembang, sehingga banyak dari produsen baja mancanegara mengincar pasar baja di Indonesia. Sedangkan di Indonesia sendiri memiliki Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang peleburan besi baja yaitu PT. Krakatau Steel (persero) Tbk yang saat ini harus bisa bersaing dengan produsen baja mancanegara sehingga eksistensi dan keberlangsungan produksinya bisa tetap beroperasi dan memberi pemasukan untuk negara.

Oleh karena itu PT. Krakatau Steel (persero) Tbk bekerja sama dengan investor untuk menambah kapasitas produksi baja nasional sehingga bisa mencukupi kebutuhan baja nasional. Dalam hal kualitas dan kepercayaan konsumen, PT. Krakatau Steel (persero) Tbk sudah tidak diragukan lagi. Namun pabrik yang berdiri sejak jaman TRIKORA ini mempunyai masalah, seperti pada mesin yang sudah berumur lebih dari 40 tahun. Hal tersebut membuat biaya produksi menjadi besar, sehingga harga produk yang dihasilkan oleh PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk relatif lebih tinggi dibanding industri pesaingnya. Salah satu solusi yang dikeluarkan oleh PT Krakatau Steel (persero) Tbk yaitu dengan cara mendirikan satu pabrik baru yang diberi nama *Blast Furnace Kompleks* untuk mengurangi biaya produksi yang besar tersebut, sehingga perusahaan ini mampu bersaing di pasar bebas dengan harga yang lebih kompetitif dan berkualitas.

PT. Krakatau Steel (persero) Tbk mendirikan Divisi *Coke Oven Plant* di dalam *Blast Furnace* kompleks dimana fungsinya untuk mengolah batubara menjadi *Coke/Kokas, Coke Oven Gas, Tar, Ammonium Sulfate, Sulfur* dan *Benzol*. Fungsi *Coke* untuk bahan baku peleburan baja, sedangkan *Coke Oven Gas* untuk membakar baja dan menggantikan semua bahan bakar di PT. Krakatau Steel (persero) Tbk yang sampai saat ini masih menggunakan Natural Gas sebagai bahan bakar utamanya dan hasil lainnya akan langsung dijual kepada konsumen.

Pada Divisi *Coke Oven Plant* terbagi atas 3 bagian, yakni *Battery and Machinery, Coal Preparation and Coke Handling*, dan *Chemical Recovery Plant*. Pada bagian *Battery and Machinery* ada 4 macam mesin besar dengan fungsi yang berbeda-beda seperti *Pusher Car, Charging Car, Guide Car, Quenching Car* dan *Locomotive*. Jika suatu perusahaan beroperasi secara terus menerus dengan kuantitas yang sangat banyak dan proses pembakaran kurang maksimal sehingga kualitas produk yang dihasilkan itu kurang baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengendalian kualitas merupakan salah satu teknik yang perlu dilakukan mulai dan sebelum proses produksi berjalan, pada saat proses produksi, hingga proses produksi berakhir dengan menghasilkan produk akhir. Pengendalian kualitas dilakukan agar dapat menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang sesuai dengan standar yang diinginkan dan direncanakan, Serta memperbaiki kualitas produk yang belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan mungkin mempertahankan kualitas yang sesuai.

Pengendalian kualitas adalah teknik dan aktivitas operasional yang digunakan untuk memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Berdasarkan pengertian tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu teknik dan aktivitas atau tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan, dan meningkatkan kualitas suatu produk dan jasa agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen (Suliantoro, Hery dan Mitra, 2015).

3. METODE PENELITIAN

Dalam pengendalian kualitas, terdapat banyak peralatan (*tools*) yang digunakan dan cukup luas. Berikut ini adalah *tools* yang digunakan dalam membantu penelitian pengendalian kualitas proses produksi coke.

- a. Histogram
Histogram adalah alat seperti diagram batang (*bars graph*) yang digunakan untuk menunjukkan distribusi frekuensi. Sebuah distribusi frekuensi menunjukkan seberapa sering setiap nilai yang berbeda dalam satu set data terjadi.
- b. Diagram Pareto
Diagram Pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran.. Fungsi Diagram Pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.
- c. Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*)
Diagram sebab-akibat disebut juga diagram tulang ikan (*Fishbone Diagram*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang dipelajari (Haizer dan Render, 2009).

Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya *defect* hasil kerja ada lima faktor yang perlu diperhatikan, yang dikenal dengan 4 ME yaitu:

- a. Manusia (*Man*)
- b. Metode Kerja (*Method*)
- c. Mesin (*Machine*)
- d. Bahan Baku (*Materials*)
- e. Lingkungan Kerja (*Environment*)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

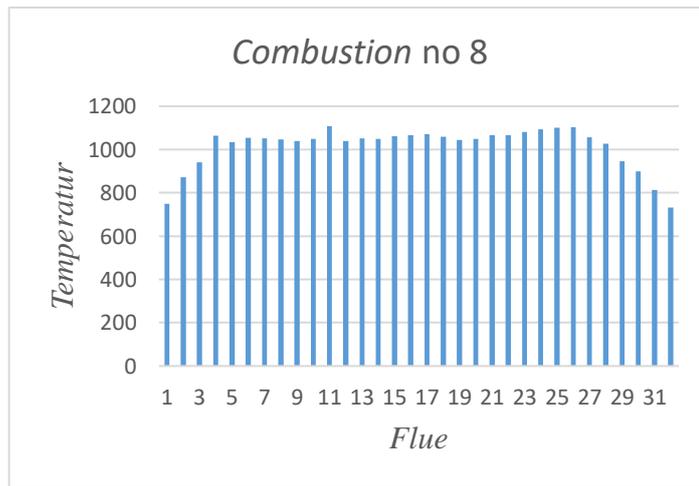
Berdasarkan hasil inspeksi yang dilakukan maka ditemukan sering terjadinya temperature rendah pada *flue combustion chamber*, dimana temperatur *flue combustion chamber* sudah ditentukan oleh perusahaan agar menstabiliskan kualitas dalam produksi.

Salah satu sebab tersumbatnya jalur pembakaran yaitu adanya debu yang berada di *top battery* jatuh kedalam *inspection hole combustion chamber* pada saat pengambilan temperatur. Oleh karena itu terjadinya penurunan temperatur pada *flue combustion chamber*. Sehingga dilakukannya pengambilan temperatur horizontal yang guna kedepannya dilakukan *adjustment* atau mengurangi kawat pada *union* agar *pressure gas* bertambah

| Comb | Horizontal Temperature | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Flue Number | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1 | 900 | 970 | 987 | 1068 | 1126 | 1131 | 1168 | 1158 | 1159 | 1147 | 1132 | 1127 | 1147 | 1153 | 1178 | 1179 | 1191 | 1188 | 1195 | 1209 | 1182 | 1186 | 1191 | 1185 | 1172 | 1165 | 1150 | 1134 | 1074 | 1061 |
| 2 | 913 | 1036 | 1070 | 1077 | 1078 | 1088 | 1104 | 1138 | 1200 | 1133 | 1171 | 1117 | 1107 | 1130 | 1128 | 1158 | 1134 | 1120 | 1140 | 1143 | 1154 | 1173 | 1112 | 1142 | 1115 | 1139 | 1134 | 1125 | 1088 | 1071 |
| 3 | 876 | 959 | 1021 | 1043 | 1090 | 1088 | 1107 | 1106 | 1143 | 1126 | 1133 | 1116 | 1159 | 1138 | 1163 | 1147 | 1169 | 1165 | 1174 | 1179 | 1198 | 1172 | 1178 | 1174 | 1150 | 1154 | 1136 | 1142 | 1102 | 1048 |
| 4 | 921 | 990 | 1024 | 1033 | 1076 | 1078 | 1112 | 1104 | 1105 | 1136 | 1113 | 1102 | 1122 | 1115 | 1111 | 1111 | 1118 | 1124 | 1135 | 1114 | 1130 | 1094 | 1126 | 1119 | 1116 | 1094 | 1086 | 1061 | 1073 | 1028 |
| 5 | 884 | 974 | 1026 | 1051 | 1031 | 1048 | 1131 | 1123 | 1124 | 1123 | 1144 | 1125 | 1134 | 1134 | 1123 | 1127 | 1184 | 1168 | 1156 | 1123 | 1126 | 1126 | 1110 | 1114 | 1116 | 1108 | 1096 | 1082 | 1081 | 1058 |
| 6 | 808 | 929 | 997 | 1031 | 1034 | 1056 | 1059 | 1081 | 1093 | 1123 | 1136 | 1053 | 1098 | 1101 | 1141 | 1141 | 1153 | 1087 | 1088 | 1096 | 1103 | 1114 | 1093 | 1117 | 1118 | 1078 | 1063 | 1041 | 1029 | |
| 7 | 794 | 904 | 1004 | 1041 | 1120 | 1117 | 1139 | 1087 | 1119 | 1113 | 1144 | 1101 | 1130 | 1046 | 1179 | 1151 | 1126 | 1119 | 1140 | 1124 | 1154 | 1142 | 1121 | 1138 | 1131 | 1111 | 1132 | 1113 | 1055 | 1008 |
| 8 | 748 | 873 | 941 | 1064 | 1034 | 1053 | 1052 | 1046 | 1039 | 1048 | 1107 | 1038 | 1051 | 1048 | 1062 | 1067 | 1071 | 1060 | 1044 | 1048 | 1065 | 1066 | 1080 | 1094 | 1100 | 1103 | 1056 | 1026 | 946 | 898 |
| 9 | 791 | 943 | 968 | 996 | 1002 | 1023 | 1041 | 1048 | 1060 | 1057 | 1050 | 1059 | 1054 | 1057 | 1062 | 1075 | 1051 | 1071 | 1071 | 1076 | 1059 | 1069 | 1076 | 1103 | 1078 | 1088 | 1035 | 1028 | 943 | 938 |
| 10 | 751 | 938 | 1008 | 1048 | 1049 | 1064 | 1106 | 1114 | 1107 | 1125 | 1114 | 1124 | 1107 | 1120 | 1143 | 1148 | 1155 | 1153 | 1140 | 1127 | 1133 | 1135 | 1147 | 1150 | 1156 | 1145 | 1094 | 1082 | 1088 | 1061 |
| 11 | 941 | 978 | 1059 | 1068 | 1121 | 1118 | 1139 | 1151 | 1163 | 1141 | 1140 | 1104 | 1096 | 1098 | 1131 | 1122 | 1107 | 1103 | 1130 | 1115 | 1094 | 1104 | 1106 | 1113 | 1125 | 1120 | 1156 | 1128 | 1150 | 1117 |
| 12 | 960 | 1056 | 1094 | 1138 | 1188 | 1168 | 1142 | 1146 | 1212 | 1177 | 1160 | 1141 | 1124 | 1130 | 1129 | 1133 | 1114 | 1121 | 1132 | 1149 | 1123 | 1126 | 1146 | 1169 | 1208 | 1176 | 1145 | 1162 | 1199 | 1147 |
| 13 | 946 | 1004 | 1059 | 1071 | 1105 | 1100 | 1115 | 1078 | 1160 | 1121 | 1188 | 1146 | 1159 | 1137 | 1090 | 1073 | 1146 | 1129 | 1111 | 1104 | 1107 | 1122 | 1146 | 1131 | 1087 | 1104 | 1117 | 1115 | 1099 | 1074 |
| 14 | 951 | 970 | 1002 | 1026 | 1068 | 1076 | 1080 | 1079 | 1100 | 1106 | 1146 | 1151 | 1119 | 1109 | 1139 | 1136 | 1122 | 1128 | 1104 | 1087 | 1107 | 1097 | 1099 | 1103 | 1104 | 1083 | 1104 | 1108 | 1088 | 1124 |
| 15 | 877 | 946 | 1008 | 1029 | 1081 | 1083 | 1119 | 1118 | 1137 | 1134 | 1148 | 1123 | 1155 | 1161 | 1164 | 1140 | 1163 | 1160 | 1138 | 1139 | 1138 | 1125 | 1118 | 1128 | 1131 | 1137 | 1108 | 1096 | 1096 | 1036 |
| 16 | 840 | 998 | 995 | 1013 | 1040 | 1056 | 1077 | 1080 | 1090 | 1106 | 1071 | 1063 | 1057 | 1054 | 1070 | 1054 | 1077 | 1068 | 1078 | 1065 | 1098 | 1101 | 1121 | 1125 | 1081 | 1077 | 1095 | 1098 | 1081 | 1103 |
| 17 | 954 | 1026 | 1082 | 1071 | 1122 | 1116 | 1142 | 1126 | 1135 | 1108 | 1179 | 1154 | 1168 | 1149 | 1185 | 1156 | 1209 | 1196 | 1178 | 1160 | 1192 | 1180 | 1203 | 1201 | 1186 | 1176 | 1152 | 1132 | 1114 | 1120 |
| 18 | 906 | 967 | 1015 | 1036 | 1061 | 1053 | 1081 | 1079 | 1062 | 1047 | 1043 | 1076 | 1107 | 1115 | 1123 | 1123 | 1163 | 1156 | 1157 | 1138 | 1146 | 1131 | 1129 | 1116 | 1107 | 1095 | 1097 | 1088 | 1076 | 1048 |
| 19 | 876 | 934 | 1086 | 1022 | 1067 | 1080 | 1092 | 1108 | 1123 | 1106 | 1143 | 1133 | 1141 | 1127 | 1115 | 1124 | 1139 | 1156 | 1162 | 1154 | 1154 | 1144 | 1156 | 1176 | 1117 | 1130 | 1094 | 1098 | 1055 | 1038 |
| 20 | 801 | 942 | 967 | 1021 | 1080 | 1092 | 1142 | 1164 | 1147 | 1124 | 1080 | 1124 | 1134 | 1177 | 1170 | 1189 | 1162 | 1180 | 1198 | 1187 | 1178 | 1199 | 1142 | 1152 | 1151 | 1169 | 1141 | 1073 | 1104 | 1067 |
| 21 | 873 | 922 | 999 | 1031 | 1062 | 1069 | 1089 | 1081 | 1091 | 1092 | 1097 | 1088 | 1086 | 1066 | 1085 | 1104 | 1121 | 1128 | 1123 | 1126 | 1138 | 1113 | 1136 | 1095 | 1113 | 1114 | 1055 | 1074 | 1051 | 1019 |
| 22 | 913 | 986 | 1045 | 1076 | 1098 | 1104 | 1126 | 1102 | 1112 | 1149 | 1146 | 1115 | 1124 | 1155 | 1161 | 1159 | 1153 | 1156 | 1177 | 1215 | 1228 | 1242 | 1188 | 1152 | 1114 | 1104 | 1089 | 1084 | 1105 | 1158 |
| 23 | 850 | 939 | 999 | 1026 | 1062 | 1078 | 1095 | 1063 | 1078 | 1080 | 1109 | 1096 | 1126 | 1120 | 1132 | 1113 | 1125 | 1120 | 1124 | 1118 | 1086 | 1091 | 1093 | 1084 | 1073 | 1070 | 1073 | 1065 | 1014 | 917 |
| 24 | 713 | 878 | 950 | 986 | 1034 | 1036 | 1071 | 1075 | 1056 | 1073 | 1076 | 1080 | 1081 | 1072 | 1083 | 1075 | 1084 | 1093 | 1089 | 1096 | 1095 | 1102 | 1083 | 1083 | 1076 | 1073 | 1032 | 1006 | 932 | 892 |
| 25 | 884 | 930 | 1021 | 1038 | 1036 | 1051 | 1059 | 1037 | 1046 | 1057 | 1101 | 1096 | 1098 | 1062 | 1088 | 1107 | 1143 | 1137 | 1142 | 1139 | 1148 | 1131 | 1148 | 1109 | 1127 | 1105 | 1102 | 1060 | 1070 | 1017 |
| 26 | 700 | 749 | 797 | 896 | 938 | 976 | 986 | 1013 | 1018 | 1040 | 1012 | 1056 | 1052 | 1058 | 1059 | 1066 | 1054 | 1064 | 1063 | 1081 | 1053 | 1071 | 1054 | 1056 | 1038 | 1043 | 995 | 986 | 964 | 939 |
| 27 | 880 | 889 | 1089 | 1033 | 1146 | 1131 | 1153 | 1145 | 1153 | 1110 | 1140 | 1107 | 1152 | 1147 | 1156 | 1124 | 1153 | 1123 | 1140 | 1143 | 1171 | 1166 | 1185 | 1188 | 1162 | 1178 | 1156 | 1163 | 1095 | 1053 |
| 28 | 866 | 913 | 1050 | 1086 | 1092 | 1112 | 1080 | 1083 | 1074 | 1077 | 1099 | 1105 | 1110 | 1107 | 1117 | 1159 | 1120 | 1122 | 1103 | 1100 | 1108 | 1117 | 1087 | 1105 | 1076 | 1114 | 1071 | 1097 | 1096 | 1091 |
| 29 | 935 | 1052 | 1103 | 1071 | 1106 | 1074 | 1126 | 1129 | 1128 | 1122 | 1131 | 1126 | 1126 | 1124 | 1135 | 1148 | 1118 | 1127 | 1125 | 1122 | 1094 | 1190 | 1148 | 1176 | 1155 | 1145 | 1121 | 1122 | 1132 | 1136 |
| 30 | 917 | 1000 | 1044 | 1072 | 1069 | 1083 | 1124 | 1144 | 1133 | 1145 | 1127 | 1125 | 1136 | 1153 | 1154 | 1155 | 1152 | 1137 | 1147 | 1158 | 1170 | 1174 | 1146 | 1139 | 1117 | 1103 | 1037 | 1071 | 1073 | 1039 |

Gambar 1. Pengambilan Temperatur Horizontal

Berdasarkan hasil pengamatan temperatur terdapat beberapa *flue combustion* yang mengalami penurunan temperatur dapat dilihat dari contoh diagram garis *flue combustion* dibawah ini. Karena *flue combustion* yang mengalami penurunan tersebut memiliki nilai temperatur dibawah *plan* yang telah ditetapkan oleh perusahaan.



Gambar 2. Hasil Pengambilan Temperatur Combustion 8

Tabel 4.2 Standar kualitas *coal* yang diharapkan

| Nama | Keterangan |
|------------------------|-------------------|
| <i>Moisture</i> | < 10 % |
| <i>Volatile Matter</i> | 24 – 26 % |
| <i>Yield</i> | 75 % |
| <i>Sulphur Content</i> | 1 % |
| <i>Ash</i> | < 10 % |
| <i>Size</i> | 3 mm |

Standarisasi kualitas *coke* yang diharapkan:

- a. *Fix Carbon* ≤ 90 % adalah kandungan karbon tetap yang terdapat pada *coke*
- b. *Moisture* ≤ 4 % adalah kandungan air yang terdapat pada *coke*
- c. *Ash* ≤ 12 % adalah kandungan abu yang terdapat pada *coke*
- d. *Sulphur* $\leq 0,7$ % adalah kandungan belerang yang terdapat pada *coke*
- e. *Sinter Plant Size* < 25 mm
- f. *Blast Furnace Size* = 25-80 mm
- g. *CSR* ≥ 65 % menunjukkan kekuatan yang terdapat pada suatu *coke*
- h. *CRI* ≤ 25 % menunjukkan kereaktifan suatu *coke*

Berdasarkan permasalahan yang terjadi maka rencana solusi yang diberikan adalah dengan melakukan penyogrokan terlebih dahulu di *flue combustion* yang terjadi penurunan temperatur dan melakukan *adjustment* kawat pada *Union* yang bertujuan untuk membuat proses pembakaran *coke* matang dengan sempurna sehingga tidak adanya penyumbatan yang terjadi pada *top Under jet* di setiap *flue combustion*.

5. KESIMPULAN

- a. Untuk mengetahui terjadinya *coke* yang kurang matang atau kurang baik yaitu dengan cara mengecek *flue combustion*. Saat proses pembakaran berlangsung, mengalami *blocking*, sehingga *flow* gas tidak dapat masuk kedalam ruang pembakaran.
- b. Solusi yang dilakukan dengan cara penyogrokan terlebih dahulu di *flue combustion* sehingga terjadi penurunan temperatur dan melakukan *adjustment* di setiap *shift* berguna untuk menjaga *caking coke* dengan sempurna. Selain itu juga sering terjadi penyumbatan pada *top under jet* di setiap *flue combustion* karena pada saat menutup *inspection hole flue combustion chamber* tidak menggunakan alat bantu (Bangkolan) dan tidak dianjurkan untuk menendang tutup *inspection hole flue combustion chamber* yang berdampak penyumbatan.

6. DAFTAR PUSTAKA.

Heizer, Jay dan Barry Render. 2009. *Manajemen Operasi Buku 1 Edisi 9*. Jakarta: Salemba Empat.

Suliantoro, Hery dan Mitra. 2015. *Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode Six Sigma pada Proses Produksi Bare Core PT. Bakti Putra Nusantara*. E-Journal Universitas Diponegoro.

Tannady, Hendy. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta : Graha Ilmu

Ulkhag, M. Mujiya dan Elsa. 2017. *Analisis Pengendalian Kualitas Produksi menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada Plant 4 Refinery PT. Wilmar Nabati Indonesia)*.E-Journal Universitas Diponegoro.

Pusdiklat PT Krakatau Steel, Tbk