

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

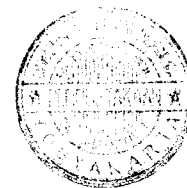
4.1 Hasil Penelitian

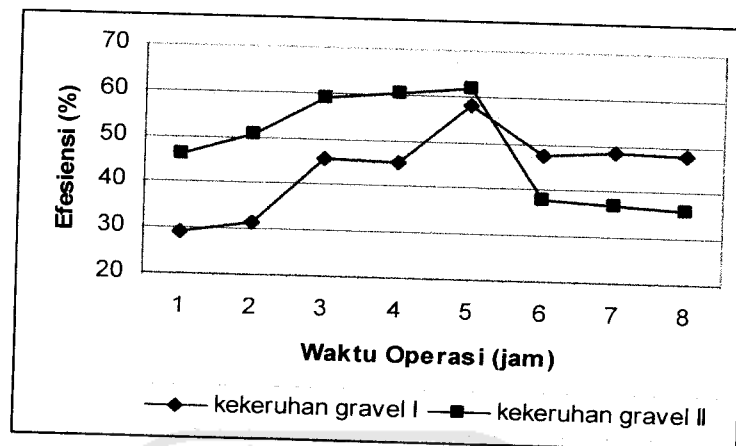
4.1.1 Analisa Variasi Kekeruhan

Setelah melakukan penyaringan dengan menggunakan *horizontal flow roughing filter* dengan ukuran gravel pertama (19 ; 15.8 ; 11.1) mm, dan gravel kedua dengan ukuran (11.1 ; 6.3 ; 2.3)mm dan dengan variasi kecepatan aliran yaitu 0.3m/jam, 0.6m/jam, 0.9m/jam dalam waktu pengoperasian selama 8 kali pengambilan sampel yang disesuaikan dengan waktu detensi, sampel untuk selanjutnya diujikan, pengujian sampel untuk kekeruhan di laboratorium Biomanajemen, Atmajaya Yogyakarta. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh hasil bahwa terjadi penurunan tingkat kekeruhan pada outlet setelah air baku melewati *horizontal flow roughing filter*.

a. Pengaruh ukuran gravel kecepatan 0.3 m/jam terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan.

Untuk variasi pertama dengan menggunakan gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm kecepatan 0.3 m/jam, maka hasil yang diperoleh dapat dilihat pada (lampiran A) tabel 4.1. Efisiensi penurunannya dapat dilihat pada gambar 4.1



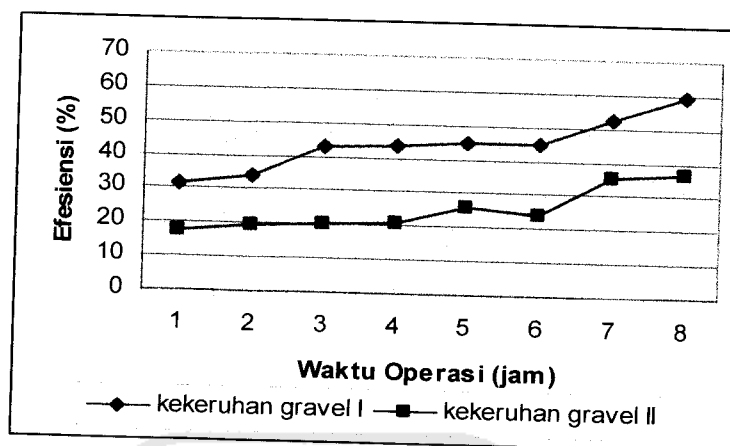


Gambar 4.1 Efisiensi Kekeruhan Pada Variasi Gravel

Efisiensi kekeruhan pada kecepatan 0.3 m/jam variasi gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm diperoleh tingkat efisiensi yaitu 29.04-57.98% dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm 46.03- 61.75%. dari uji statistik diketahui bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antara ukuran gravel terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan (lampiran C) nomor 1

b. Pengaruh ukuran gravel kecepatan 0.6 m/jam terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan.

Untuk variasi kedua dengan menggunakan gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm kecepatan 0.6 m/jam maka hasil yang diperoleh dapat dilihat pada (lampiran A) tabel 4.2. Efisiensi penurunannya dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini:

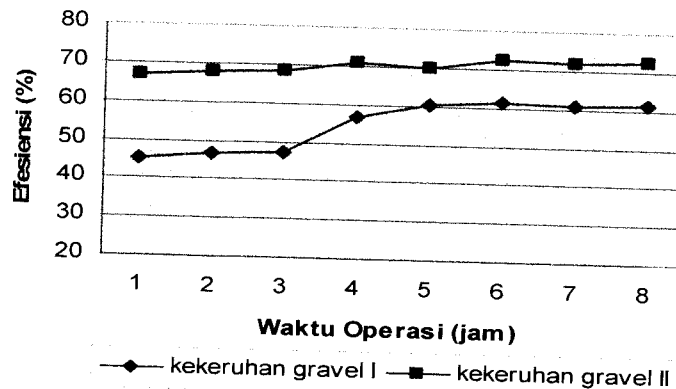


Gambar 4.2 Efisiensi Kekeruhan Pada Variasi Gravel

Tingkat kekeruhan pada kecepatan 0.6 m/jam variasi gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm diperoleh tingkat efisiensinya yaitu 31.23-59.08% dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm 17.46-36.76%. Dari uji statistik diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan antara ukuran gravel terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan (lampiran C) nomor 2.

c. Pengaruh ukuran gravel kecepatan 0.9 m/jam terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan.

Untuk variasi ketiga dengan menggunakan gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm kecepatan 0.9 m/jam dari hasil yang diperoleh dapat dilihat pada (lampiran A) tabel 4.3. Efisiensi penurunannya dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini:

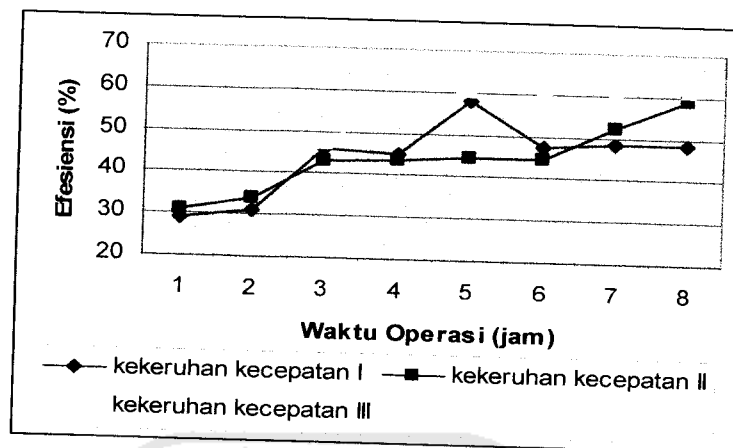


Gambar 4.3 Efisiensi Kekeruhan Pada Variasi Gravel

Tingkat kekeruhan pada kecepatan 0.9 m/jam variasi gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm diperoleh tingkat efisiensi yaitu 45.23-61.29% dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm 66.76-72.43%. Dari hasil Uji statistik diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan antara ukuran gravel terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan (lampiran C) nomor 3.

d. Pengaruh kecepatan aliran, gravel pertama terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan.

Untuk variasi keempat dengan menggunakan gravel pertama (19; 15.8; 11.1) kecepatan pertama 0.3 m/jam, kedua 0.6 m/jam, ketiga 0.9 m/jam dari hasil uji yang dilakukan dapat dilihat pada (lampiran A) tabel 4.4. Efisiensi penurunannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

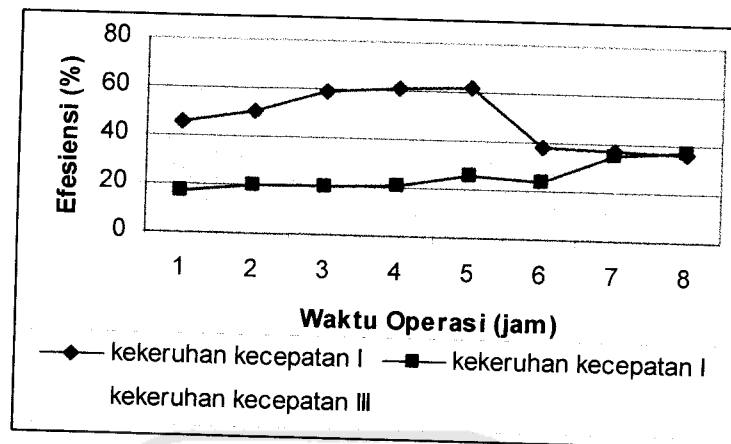


Gambar 4.4 Efisiensi Kekeruhan Pada Variasi kecepatan

Untuk kekeruhan pada variasi gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm kecepatan pertama 0.3 m/jam diperoleh tingkat efisiensi yaitu 29.04-57.69% kecepatan kedua 0.6 m/jam 31.23-59.08% dan kecepatan ketiga 0.9 m/jam 45.23-61.29 %. Dari uji statistik diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan aliran terhadap efisiensi penurunan kekeruhan (lampiran C) nomor 4

e. Pengaruh kecepatan aliran, gravel kedua terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan.

Untuk variasi kelima dengan menggunakan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm kecepatan pertama 0.3 m/jam, kedua 0.6 m/jam, ketiga 0.9 m/jam dari hasil uji yang dilakukan dapat dilihat pada (lampiran A) tabel 4.5. Efisiensi penurunannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.9 Efisiensi Kekeruhan Pada Variasi Kecepatan

Untuk kekeruhan pada variasi gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm kecepatan pertama 0.3 m/jam diperoleh tingkat efisiensinya yaitu 46.03-61.75% kecepatan kedua 0.6 m/jam 17.46-36.76% dan kecepatan ketiga 0.9 m/jam 66.76-72.43 %. Dari hasil uji statistik diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan aliran terhadap efisiensi penurunan kekeruhan (lampiran C) nomor 5

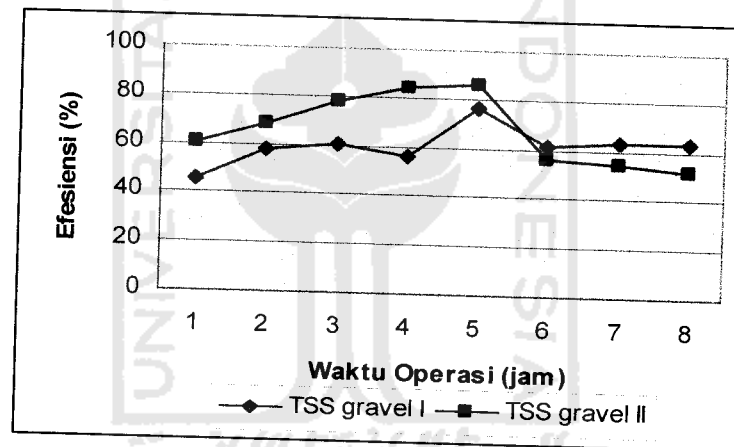
4.1.2 Analisa Variasi TSS

Setelah melakukan penyaringan dengan menggunakan *horizontal flow roughing filter* dengan ukuran gravel pertama (19 ; 15.8 ; 11.1) mm, dan gravel kedua dengan ukuran (11.1 ; 6.3 ; 2.3)mm dan dengan variasi kecepatan aliran yaitu 0.3m/jam, 0.6m/jam, 0.9m/jam dalam waktu pengoperasian selama 8 kali pengambilan sampel yang disesuaikan dengan waktu detensi, sampel untuk selanjutnya diujikan, pengujian sampel TSS di laboratorium air, UII Yogyakarta. Dari

hasil pengujian tersebut diperoleh hasil bahwa terjadi penurunan tingkat *TSS* pada outlet setelah air baku melewati *horizontal flow roughing filter*.

a. Pengaruh ukuran gravel kecepatan 0.3 m/jam terhadap efisiensi penurunan tingkat *TSS*.

Untuk variasi pertama dengan menggunakan gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm kecepatan 0.3 m/jam, maka hasil yang diperoleh dapat dilihat pada (lampiran B) tabel 4.6. Efisiensi penurunannya dapat dilihat pada gambar 4.6

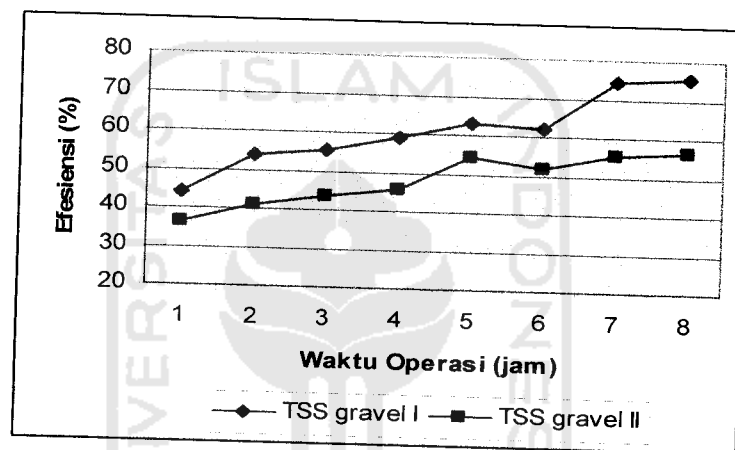


Gambar 4.6 Efisiensi *TSS* Pada Variasi Gravel

Tingkat efisiensi *TSS* pada variasi ini, untuk gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm 45.21-76.06% dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm 60.94-85.88%. Dari uji statistik diketahui bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antara ukuran gravel terhadap efisiensi penurunan tingkat *TSS* (lampiran D) nomor 1

b. Pengaruh ukuran gravel kecepatan 0.6 m/jam terhadap efisiensi penurunan tingkat TSS.

Untuk variasi pertama dengan menggunakan gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm kecepatan 0.6 m/jam, maka hasil yang diperoleh dapat dilihat pada (lampiran B) tabel 4.7. Efisiensi penurunannya dapat dilihat pada gambar 4.7 Efisiensi penurunan TSS dapat dilihat dibawah ini:



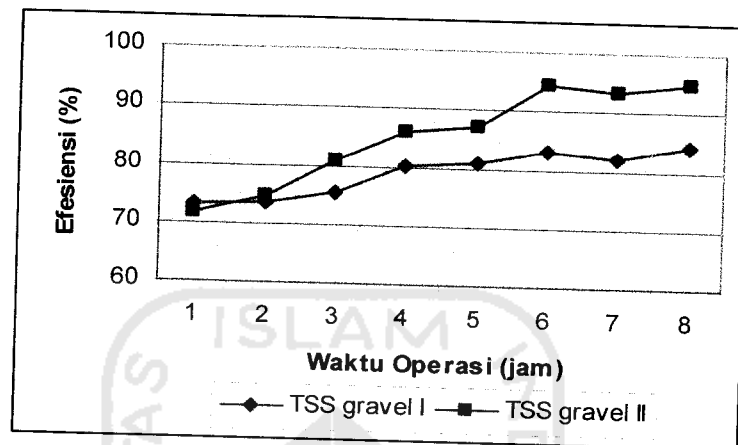
Gambar 4.7 Efisiensi TSS Pada Variasi Gravel

Tingkat efisiensi TSS pada variasi ini, untuk gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm 44.21-75.26% dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm 36.47-56.47%. dari hasil uji statistik diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan antara ukuran gravel terhadap efisiensi penurunan tingkat TSS (lampiran D) nomor 2

c. Pengaruh ukuran gravel kecepatan 0.9 m/jam terhadap efisiensi penurunan tingkat TSS.

Untuk variasi pertama dengan menggunakan gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm kecepatan 0.9 m/jam, maka hasil yang

diperoleh dapat dilihat pada (lampiran B) tabel 4.8. Efisiensi penurunannya dapat dilihat pada gambar 4.8 Efisiensi penurunan TSS dapat dilihat dibawah ini:

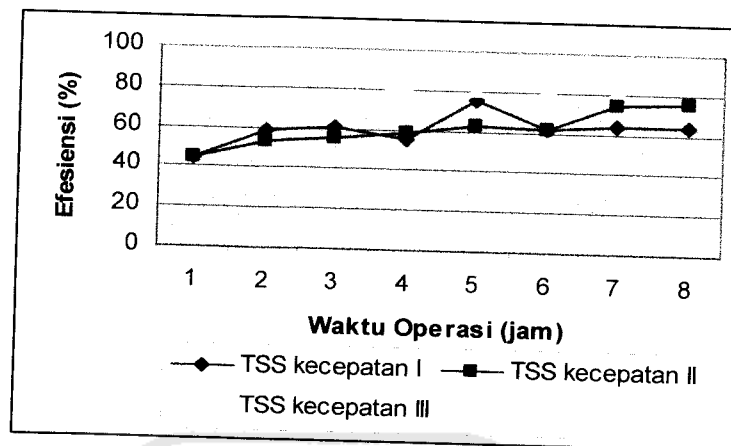


Gambar 4.8 Efisiensi TSS Pada Variasi Gravel

Tingkat efisiensi TSS pada variasi ini, untuk gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm 73.03-84.27% dan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm 71.71-94.68%. Dari hasil uji statistik diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan antara ukuran gravel terhadap efisiensi penurunan tingkat TSS (lampiran D) nomor 3

d. Pengaruh kecepatan aliran, gravel pertama terhadap efisiensi penurunan tingkat TSS.

Untuk variasi keempat dengan menggunakan gravel pertama (19; 15.8; 11.1) kecepatan pertama 0.3 m/jam, kedua 0.6 m/jam, ketiga 0.9 m/jam dari hasil uji yang dilakukan dapat dilihat pada (lampiran B) tabel 4.9. Efisiensi penurunannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

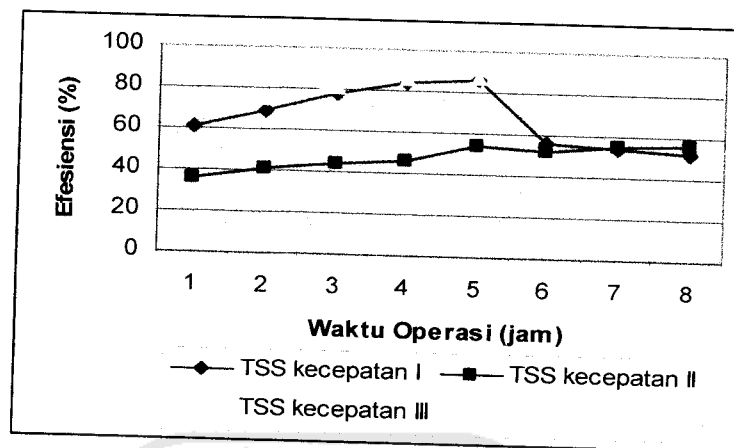


Gambar 4.9 Efisiensi TSS Pada Variasi kecepatan

Tingkat efisiensi TSS pada variasi ini, untuk gravel pertama dengan kecepatan pertama 0.3 m/jam 45.21-76.06% kecepatan kedua 0.6m/jam 44.21-75.26% dan kecepatan 0.9 m/jam 73.03-84.27%. Dari hasil uji statistik diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan aliran terhadap efisiensi penurunan TSS (lampiran D) nomor 4

e. Pengaruh kecepatan aliran, gravel kedua terhadap efisiensi penurunan tingkat TSS.

Untuk variasi keempat dengan menggunakan gravel pertama (19; 15.8; 11.1) kecepatan pertama 0.3 m/jam, kedua 0.6 m/jam, ketiga 0.9 m/jam dari hasil uji yang dilakukan dapat dilihat pada (lampiran B) tabel 4.10. Efisiensi penurunannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.10 Efisiensi TSS Pada Variasi Kecepatan

Tingkat efisiensi TSS pada variasi ini, untuk gravel kedua dengan kecepatan pertama 0.3 m/jam 60.94-85.88% kecepatan kedua 0.6 m/jam 36.47-56.47% dan kecepatan 0.9 m/jam 71.71-94.68%. Dari hasil uji statistik diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kecepatan aliran terhadap efisiensi penurunan TSS (lampiran D) nomor 4

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kekeruhan

Dari penelitian yang dilakukan dengan menggunakan air sampel air selokan Mataram, maka dapat diketahui variasi penggunaan gravel dan kecepatan yang paling baik untuk pengolahan pretreatment sebelum air masuk kesaringan pasir lambat.

Dengan melihat gambar 4.1 sampai 4.5 maka terlihat bahwa tingkat kekeruhan dan dalam air permukaan akan semakin mengalami penurunan setelah melewati saringan dengan semakin bertambahnya waktu pengoperasian, hal ini disebabkan partikel-partikel yang terkandung dalam permukaan akan tersaring terutama partikel-partikel yang berukuran lebih besar dari pori kerikil, sedangkan partikel-partikel yang berukuran sama atau mendekati pori akan mengendap disela-sela pori kerikil dengan sendirinya, dengan adanya benturan antara partikel air permukaan dengan butiran kerikil juga akan mengendapkan partikel-partikel yang akhirnya tertahan pada permukaan butiran kerikil.

Melekatnya partikel-partikel yang lebih halus pada permukaan butiran kerikil. Dapat disebabkan oleh adanya ikatan fisik dan kimia antara partikel-partikel air sungai dan adanya gerak brown akan menyebabkan terjadinya tumbukan antar partikel, sehingga diameter bertambah besar dan dapat ditahan oleh celah penyaring yang ada didalamnya. Menurut (Metcalf dan Eddy, 1991) proses filtrasi pada saringan terdiri dari beberapa mekanisme yaitu proses *straining* (penyaringan), *sedimentation* (pengendapan), *impaction* (benturan), *interception* (penahanan), *adhesion* (pelekatan), *chemical and physical adsorption*, *flocculation*, dan *biological growth*.

Pada variasi gravel pertama (19; 15,8; 11,1) mm dan gravel kedua (11,1; 6,3; 2,3) pada kecepatan 0,3 m/jam didapat efisiensi penurunan kekeruhan. Pada gravel pertama dapat dilihat dari gambar 4.1 bahwa tingkat kekeruhan terjadi pada waktu 1 jam hingga 5 jam yaitu efisiensi kekeruhan yang dihasilkan 29.04-57.98%. Pada jam ke 6 sampai 8 terjadi penurunan kekeruhan penurunannya masih signifikan sehingga filter masih dikatakan baik untuk beroperasi.

Pada gravel kedua dapat dilihat pada gambar 4.1 tingkat kekeruhan terjadi pada jam pertama hingga 5 jam berikutnya untuk kekeruhan efisiensinya 46.03-61.75%. Untuk gravel kedua setelah melewati waktu operasi 6 jam terjadi penurunan kualitas efisiensi secara drastis. Perubahan ini disebabkan terjadinya penurunan kemampuan saringan kerikil dalam menyaring partikel-partikel kasar dan halus dalam air permukaan. Seperti yang dinyatakan oleh (Brault & Monod,1991) bahwa penurunan kemampuan pasir untuk menyaring disebabkan adanya proses penghalangan secara bertahap dari celah media filter.

Penurunan kemampuan kerikil juga disebabkan terjadinya pengikisan material pada permukaan media kerikil karena partikel dan flokulan belum terikat secara kuat pada permukaan media penyaring, sehingga kikisan tersebut jatuh dan terdorong kelapisan kerikil yang lebih dalam karena adanya kecepatan air. Ketika lapisan kerikil tersumbat, kecepatan pengikisan permukaan memaksa peningkatan kekeruhan hingga tidak ada material tambahan yang dapat disisihkan, sehingga beberapa material dapat lolos melewati lapisan kerikil yang menyebabkan penampilan kekeruhan pada pengeluaran. Seperti yang diungkapkan dalam salah satu

mekanisme penyisihan partikel dalam media granular terdapat proses *adhesion* (pelekatan).

Dari hasil uji statistik yang telah dilakukan diketahui bahwa pada variasi gravel kecepatan 0.3 m/jam penurunan kekeruhan tidak mengalami pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi penurunan tingkat kekeruhan (analisa kekeruhan sub a). Akan tetapi ada perbedaan nilai efisiensi antara gravel pertama dan gravel kedua, sehingga dapat diketahui bahwa efisiensi yang tinggi diperoleh oleh gravel kedua hal ini disebabkan ukuran gravel kedua lebih kecil dari pada gravel pertama.

Seperti halnya pada variasi gravel kecepatan 0,9 m/jam. Untuk gravel pertama (19; 15,8; 11,1) mm tingkat efisiensi penurunan kekeruhannya 45.23-61.29%. Pada gravel kedua (11,1; 6,3; 2,3) mm tingkat efisiensi penurunan kekeruhannya 66.76-72.43%

Dari hasil uji statistik yang dilakukan pada analisa kekeruhan (lihat sub c), diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi tingkat penurunan kekeruhan. Penurunan yang paling efektif dicapai pada gravel kedua hal ini disebabkan ukuran kerikil yang lebih kecil dari pada ukuran kerikil pada gravel pertama.

Untuk Variasi gravel kecepatan 0.6 m/jam. Gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm penurunan kekeruhan 31.23-59.08% sedangkan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm diperoleh efisiensi 17.46-36-76%

Dari hasil uji statistik yang dilakukan diketahui ada pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi tingkat penurunan kekeruhan (analisa kekeruhan sub b). Berdasarkan percobaan yang dilakukan pada kecepatan 0.3 m/jam dan 0.9 m/jam dapat diketahui bahwa gravel kedua adalah gravel yang terbaik, tetapi pada kecepatan 0.6 m/jam didapat gravel pertama adalah gravel yang paling baik Hal ini disebabkan pada gravel kedua, inlet kekeruhannya sedang, kurang dari 150, untuk inlet kurang dari 150 NTU hasil yang dicapai akan baik bila kecepatannya semakin kecil dan inlet keruh (150-500 NTU) akan mencapai hasil yang baik bila kecepatannya semakin besar (Martin W, 1996).

Dari variasi gravel yang telah diuji dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh variasi gravel terhadap penurunan kekeruhan. Dan gravel yang paling baik diperoleh pada gravel kedua. Seperti yang diungkapkan oleh (Huisman, 1975) bahwa semakin kecil butiran penyaring maka kualitas effluen menjadi lebih baik.

Untuk variasi gravel pertama (19;15.8;11.1)mm dengan perbedaan kecepatan aliran untuk kecepatan 0.3 m/jam efisiensi kekeruhan 29.04-57.98%, kecepatan 0.6 m/jam efisiensi kekeruhan 31.23-59.08%, kecepatan 0.9 m/jam efisiensi kekeruhan 45.23-61.29%. Pada Variasi ini inlet lebih dari 150 NTU sehingga kekeruhan mengalami peningkatan nilai efisiensi hal ini disebabkan dengan semakin bertambahnya kecepatan maka efisiensi yang diperoleh akan semakin tinggi.

Dari hasil uji statistik yang dilakukan bahwa ada pengaruh variasi kecepatan aliran terhadap penurunan kekeruhan hal ini terlihat pada analisa kekeruhan (lihat sub d) dan kecepatan yang efektif diperoleh oleh kecepatan dan 0.9 m/jam.

Untuk variasi gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm dengan perbedaan kecepatan aliran untuk kecepatan 0.3 m/jam efisiensi kekeruhan 46.03-61.75%, kecepatan 0.6 m/jam efisiensi kekeruhan 17.46-36.76%, kecepatan 0.9 m/jam efisiensi kekeruhan 66.76-72.43%. Pada variasi ini diketahui bahwa ada pengaruh antara kecepatan 0.3 m/jam dengan 0.6 m/jam, hal ini disebabkan pada kedua inlet tersebut kurang dari 150. Dan ada pengaruh antara 0.6 m/jam dengan 0.9 m/jam hal ini disebabkan pada kecepatan 0.9 m/jam inlet lebih dari 150.

Dari hasil uji statistik diketahui ada pengaruh yang signifikan antara variasi kecepatan aliran terhadap penurunan kekeruhan terlihat pada analisa kekeruhan (lihat sub e). Pencapaian hasil yang baik di capai oleh kecepatan 0.3 m/jam dan 0.9 m/jam.

Dari variasi-variasi yang telah dilakukan kecepatan aliran berpengaruh terhadap penurunan kekeruhan. Dan efisiensinya yang paling baik diperoleh kecepatan aliran 0.3 m/jam dan 0.9 m/jam, Hal ini dapat disesuaikan dengan kondisi sungai yang ada.

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa efisiensi dari *horizontal flow roughing filter* tidak seperti penelitian sebelumnya. Untuk penelitian sebelumnya efisiensi untuk kekeruhan mencapai 90% (Martin, W 1996). Hal ini terjadi karena pada penelitian sebelumnya, penggunaan pretreatment *horizontal-flow roughing filter* ada dua unit seperti yang telah dilakukan oleh pabrik penanganan air La Javeriana's memulai di sungai Pance, menggunakan 2 unit *horizontal flow roughing filter* dengan kecepatan pretreatment pertama 1.3 m/jam dan pretreatment kedua 0.6 m/jam . Kemudian penelitian kedua di Bangkok, Thailand menggunakan

horizontal flow roughing filter dengan tujuh lapis saringan kerikil, yang ketiga pabrik di laka-laka didaerah Andean dengan kekeruhan sedang menggunakan satu unit *horizontal flow roughing filter* akan tetapi tiap-tiap kompartemen diberi tambahan tawas sehingga air yang keluar dari effluent jernih. Disamping itu *horizontal flow roughing filter* tidak dapat menyaring koloid dengan baik sehingga perlu penambahan koagulan atau saringan pasir cepat untuk mengurangi kekeruhan. (Martin W,1996).

4.2.1 TSS

Penurunan konsentrasi *TSS* dapat terjadi karena didalam *horizontal flow roughing filter* terjadi proses mekanisme fisik yaitu penyaringan. Proses penyaringan ini akan meremoval partikel-partikel yang lebih besar dari pori atau celah media filter. Ketika air permukaan melewati media gravel maka *TSS* akan tertahan pada pori atau celah- celah gravel. Menurut (Metcalf dan Eddy, 1991) proses filtrasi pada saringan terdiri dari beberapa mekanisme yaitu proses *straining* (penyaringan), *sedimentation* (pengendapan), *impaction* (benturan), *interception* (penahanan), *adhesion* (pelekatan), *chemical and physical adsorption*, *flocculation*, dan *biological growth*. Penurunan konsentrasi *TSS* akan menyebabkan penurunan kekeruhan.

Pada variasi gravel pertama (19; 15,8; 11,1) mm dan gravel kedua (11,1; 6,3; 2,3) pada kecepatan 0,3 m/jam didapat efisiensi penurunan *TSS*. Pada gravel pertama dapat dilihat dari grafik 4.6 bahwa tingkat *TSS* terjadi pada waktu 1 jam hingga 5 jam yaitu efisiensi *TSS* yang dihasilkan 45.21-76.06%. Pada jam ke 6 sampai 8 terjadi

penurunan *TSS* penurunannya masih signifikan sehingga filter masih dikatakan baik untuk beroperasi.

Pada gravel kedua dapat dilihat pada grafik 4.6 tingkat kekeruhan terjadi pada jam pertama hingga 5 jam berikutnya untuk *TSS* efisiensinya 60.94-85.88%. Untuk gravel kedua setelah melewati waktu operasi 6 jam terjadi penurunan kualitas efisiensi secara drastis. Perubahan ini disebabkan terjadinya penurunan kemampuan saringan kerikil dalam menyaring partikel-partikel kasar dan halus dalam air permukaan. Seperti yang dinyatakan oleh (Brault & Monod, 1991) bahwa penurunan kemampuan pasir untuk menyaring disebabkan adanya proses penghalangan secara bertahap dari celah media filter.

Penurunan *TSS* juga disebabkan adanya pengikisan material pada permukaan media kerikil karena partikel dan flokulan belum terikat secara kuat pada permukaan media penyaring, sehingga kikisan tersebut jatuh dan terdorong kelapisan kerikil yang lebih dalam karena adanya kecepatan air.

Dari hasil uji statistik yang telah dilakukan diketahui bahwa pada variasi gravel kecepatan 0.3 m/jam penurunan *TSS* tidak mengalami pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi penurunan tingkat *TSS* (analisa *TSS* sub a). Akan tetapi ada perbedaan nilai efisiensi antara gravel pertama dan gravel kedua, sehingga dapat diketahui bahwa efisiensi yang tinggi diperoleh oleh gravel kedua hal ini disebabkan ukuran gravel kedua lebih kecil dari pada gravel pertama.

Seperti halnya pada variasi gravel kecepatan 0.9 m/jam gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm penurunan *TSS* 73.03-84.27% sedangkan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm diperoleh efisiensi 71.71-94.68%.

Dari hasil uji statistik yang dilakukan pada analisa *TSS* (lihat sub c) bahwa ada pengaruh yang signifikan antara gravel pertama dan gravel kedua. Dan hasil yang paling baik dicapai pada gravel kedua karena ukuran gravel kedua lebih kecil dari pada gravel pertama.

Untuk Variasi gravel kecepatan 0.6 m/jam. Gravel pertama (19; 15.8; 11.1)mm penurunan *TSS* 44.21-75.26% sedangkan gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm diperoleh efisiensi 31.23-59.08%

Dari hasil uji statistik terlihat pada analisa *TSS* (lihat sub b) bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap penurunan *TSS*. Berdasarkan percobaan yang dilakukan pada kecepatan 0.3 m/jam dan 0.9 m/jam dapat diketahui bahwa gravel kedua adalah gravel yang terbaik, tetapi pada kecepatan 0.6 m/jam didapat gravel pertama adalah gravel yang paling baik. Hal ini sama seperti pada pembahasan kekeruhan variasi kedua karena sebagian besar kekeruhan pada umumnya ditimbulkan oleh zat tersuspensi dan koloid. Sehingga jika zat tersuspensi turun kekeruhanpun akan turun.

Dari variasi gravel yang telah diuji dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh variasi gravel terhadap penurunan *TSS*. Dan gravel yang paling baik diperoleh pada gravel kedua. Seperti yang diungkapkan oleh (Huisman, 1975) bahwa semakin kecil butiran penyaring maka kualitas effluen menjadi lebih baik

Untuk variasi gravel pertama (19;15.8;11.1)mm dengan perbedaan kecepatan aliran untuk kecepatan 0.3 m/jam efisiensi *TSS* 45.21-76.06%, kecepatan 0.6 m/jam efisiensi *TSS* 44.21-75.26%, kecepatan 0.9 m/jam efisiensi *TSS* 73.03-84.27%.

Dari hasil uji statistik yang dilakukan bahwa ada pengaruh variasi kecepatan aliran terhadap penurunan *TSS* hal ini terlihat pada analisa *TSS* (lihat sub d) dan kecepatan yang efektif diperoleh oleh 0.9 m/jam.

Untuk variasi gravel kedua (11.1; 6.3; 2.3)mm dengan perbedaan kecepatan aliran untuk kecepatan 0.3 m/jam efisiensi *TSS* 60.94-85.88%, kecepatan 0.6 m/jam efisiensi *TSS* 36.47-56.47%, kecepatan 0.9 m/jam efisiensi *TSS* 71.71-94.68%.

Dari hasil uji statistik diketahui ada pengaruh yang signifikan antara variasi kecepatan aliran terhadap penurunan *TSS* terlihat pada analisa *TSS* (lihat sub e). Pencapaian hasil yang baik di capai oleh kecepatan 0.3 m/jam dan 0.9 m/jam.

Dari variasi-variasi yang telah dilakukan kecepatan aliran berpengaruh terhadap penurunan *TSS*. Dan efisiensinya yang paling baik diperoleh kecepatan aliran 0.3 m/jam dan 0.9 m/jam. Pada penelitian ini *TSS* tidak mencapai penurunan sebesar 97.5% atau sekitar 3-5 mg/l (Martin W, 1996).