

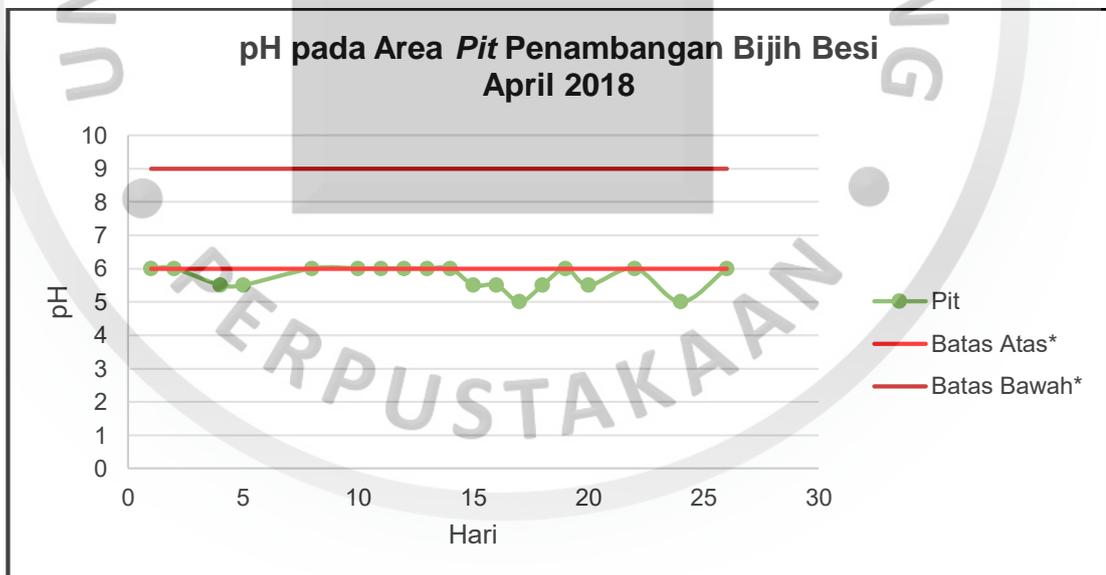
## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Analisis Baku Mutu Air Limbah pada Area *Pit* Penambangan Bijih Besi

##### 5.1.1 pH Air Limbah pada Area *Pit* Penambangan Bijih Besi

Berdasarkan kegiatan pemantauan air limbah harian di titik pemantauan *pit* diperoleh nilai pH air limbah berkisar antara 5–6 (Gambar 5.1). Angka tersebut menunjukkan bahwa kondisi air limbah pada area *pit* cenderung bersifat asam. Hal ini dimungkinkan karena adanya mineral pirit yang merupakan mineral sulfida di dalam satuan Bijih Besi sesuai dengan kajian stratigrafi lokasi penelitian.



Sumber : Pengolahan Data Skripsi, 2018

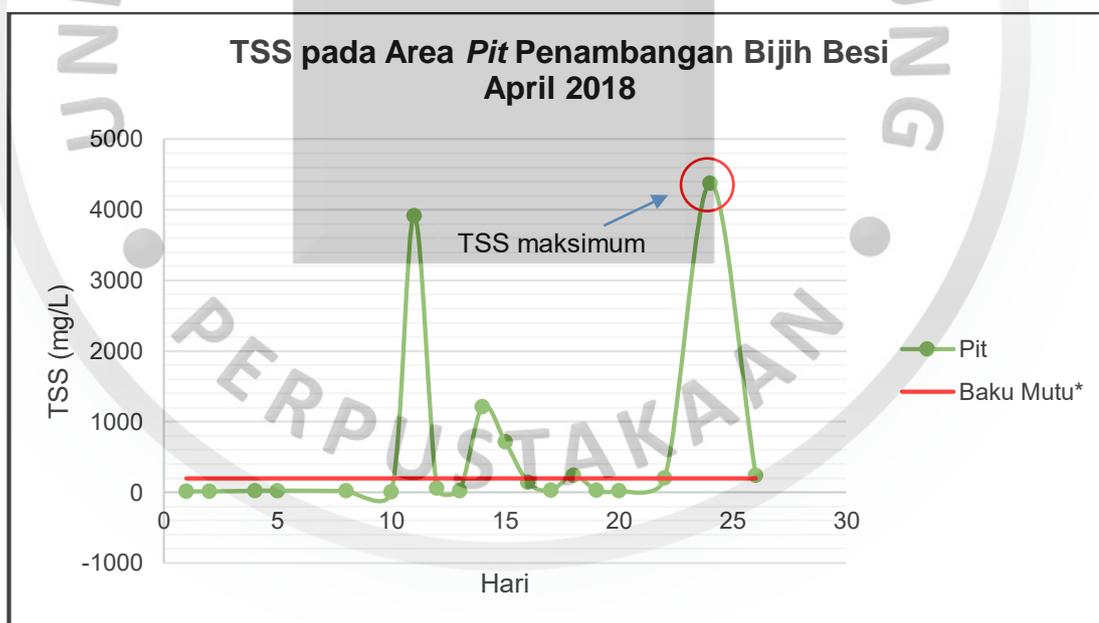
Gambar 5.1  
Grafik pH Air Limbah pada Area *Pit* Penambangan Bijih Besi

pH air limbah terendah yang terpantau adalah 5. Angka tersebut menunjukkan bahwa masih ditemukannya keadaan air yang belum sesuai dengan Permen LH No. 21 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan

Pertambangan Bijih Besi, lampiran pertama (I)\* dimana batas bawah pH air limbah yang diizinkan adalah 6. Hal ini menunjukkan belum maksimalnya pengelolaan air limbah yang dilakukan sehingga diperlukan perencanaan pengolahan pH air limbah yang sesuai.

### 5.1.2 TSS Air Limbah pada Area *Pit* Penambangan Bijih Besi

Berdasarkan kegiatan pemantauan air harian di titik pemantauan *pit* diperoleh nilai kandungan TSS air limbah berada pada rentang 12 - 4.378 mg/L (Gambar 5.2). Rentang angka tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan air yang dilakukan belum maksimal karena TSS yang diperoleh melebihi batas baku mutu air limbah sesuai dengan Permen LH No. 21 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pertambangan Bijih Besi, lampiran pertama (I)\*.



Sumber : Pengolahan Data Skripsi, 2018

**Gambar 5.2**  
**Grafik TSS Air Limbah pada Area *Pit* Penambangan Bijih Besi**

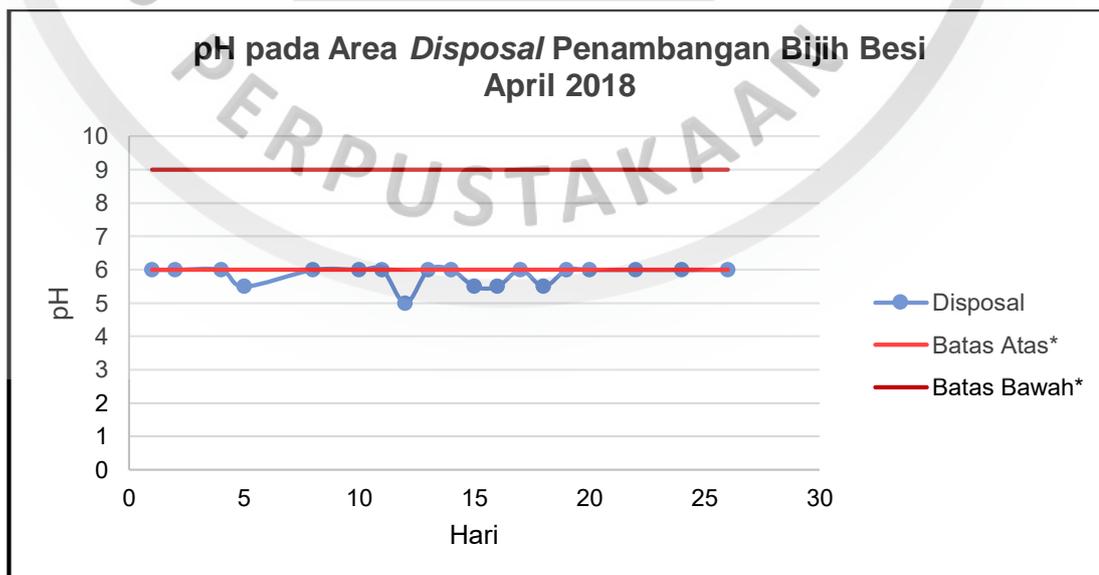
Nilai TSS yang fluktuatif disebabkan karena kondisi pengukuran yang berbeda setiap harinya. Berdasarkan pemantauan di lapangan, TSS sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan rentangnya terhadap waktu pengambilan sampel. Apabila

pengambilan sampel dilakukan pada kondisi hujan deras atau pada rentang waktu yang kecil setelah hujan, maka nilai TSS cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan peningkatan nilai TSS dipengaruhi oleh laju aliran air dimana semakin deras aliran air semakin tinggi pula nilai TSS karena potensi terjadinya erosi semakin tinggi. Air limpasan hujan sangat berpotensi mengerosi lapisan batuan maupun tanah yang telah terekspos sehingga meningkatkan kandungan TSS dalam air.

## 5.2 Analisis Baku Mutu Air Limbah pada Area *Disposal* Penambangan Bijih Besi

### 5.2.1 pH Air Limbah pada Area *Disposal* Penambangan Bijih Besi

Berdasarkan kegiatan pemantauan air limbah harian di titik pemantauan *disposal* diperoleh nilai pH air limbah berkisar antara 5–6 (Gambar 5.3). Angka tersebut menunjukkan bahwa kondisi air limbah ada area *pit* cenderung bersifat asam. Hal ini dimungkinkan karena adanya mineral pirit yang merupakan mineral sulfida di dalam satuan Bijih Besi sesuai dengan kajian stratigrafi lokasi penelitian.



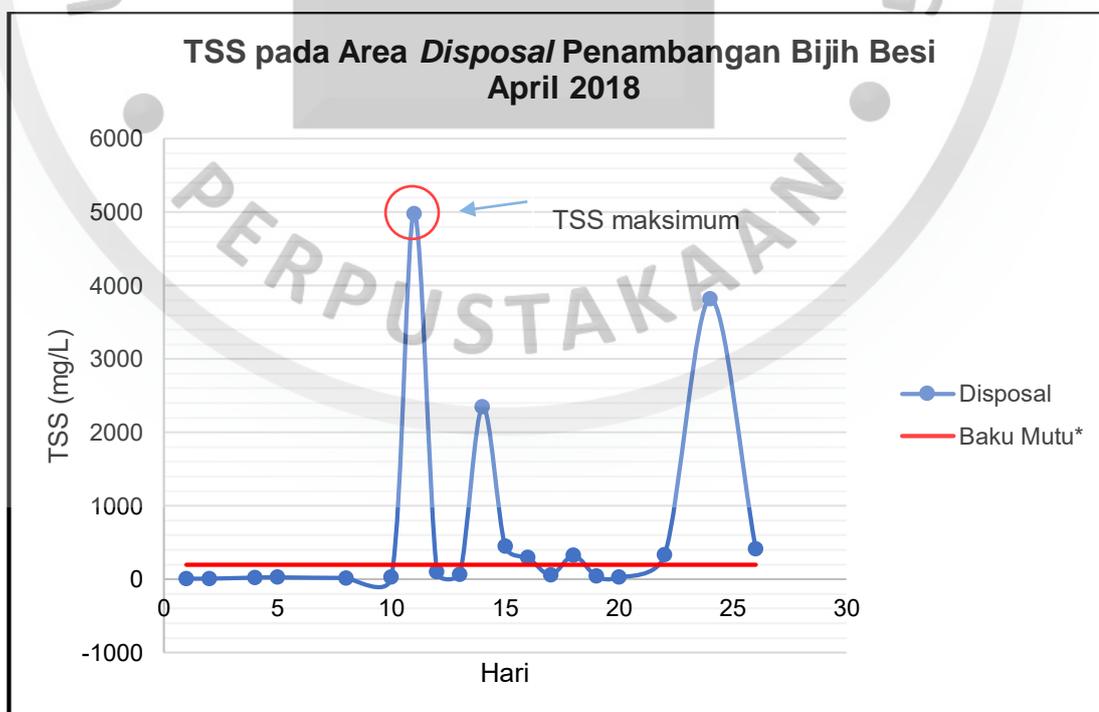
Sumber : Pengolahan Data Skripsi, 2018

**Gambar 5.3**  
**Grafik pH Air Limbah pada Area *Disposal* Penambangan Bijih Besi**

pH air limbah terendah yang terpantau adalah 5. Angka tersebut menunjukkan bahwa masih ditemukannya keadaan air yang belum sesuai dengan Permen LH No. 21 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pertambangan Bijih Besi, lampiran pertama (I)\* dimana batas bawah pH air limbah adalah 6. Hal ini menunjukkan belum maksimalnya pengelolaan air limbah yang dilakukan sehingga diperlukan perencanaan pengolahan pH air limbah yang sesuai.

### 5.2.2 TSS Air Limbah pada Area *Disposal* Penambangan Bijih Besi

Berdasarkan kegiatan pemantauan air harian di titik pemantauan *disposal* diperoleh nilai kandungan TSS air limbah berada pada rentang 9–4.984 mg/L (Gambar 5.4). Rentang angka tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan air yang dilakukan belum maksimal karena melebihi batas baku mutu air limbah sesuai dengan Permen LH No. 21 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pertambangan Bijih Besi, lampiran pertama (I)\*.



Sumber : Pengolahan Data Skripsi, 2018

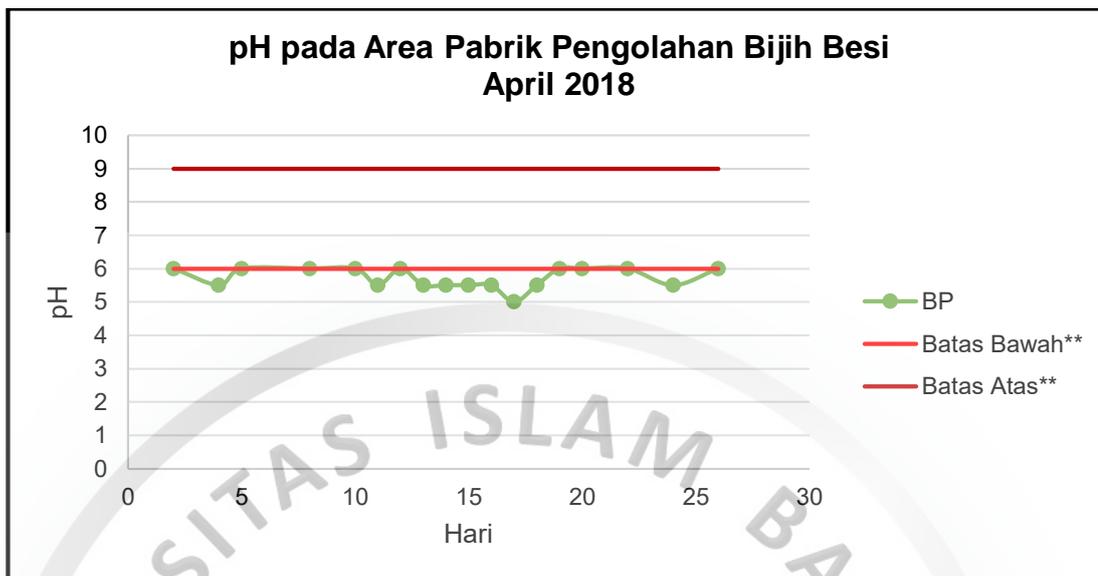
**Gambar 5.4**  
**Grafik TSS Air Limbah pada Area *Disposal* Penambangan Bijih Besi**

Nilai TSS yang fluktuatif disebabkan karena kondisi pengukuran yang berbeda setiap harinya. Berdasarkan pemantauan di lapangan, TSS sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan rentangnya terhadap waktu pengambilan sampel. Apabila pengambilan sampel dilakukan pada kondisi hujan deras atau pada rentang waktu yang kecil setelah hujan, maka nilai TSS cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan peningkatan nilai TSS dipengaruhi oleh laju aliran air dimana semakin deras aliran air semakin tinggi pula nilai TSS karena potensi terjadinya erosi semakin tinggi. Air limpasan hujan sangat berpotensi mengerosi lapisan batuan maupun tanah yang telah terekspos sehingga meningkatkan kandungan TSS dalam air. Berdasarkan kondisi tersebut, maka diperlukan perencanaan pengolahan TSS air limbah yang sesuai.

### **5.3 Analisis Baku Mutu Air Limbah pada Area Pabrik Pengolahan Bijih Besi**

#### **5.3.1 pH Air Limbah pada Area Pabrik Pengolahan Bijih Besi**

Berdasarkan kegiatan pemantauan air limbah harian di titik pemantauan pabrik pengolahan (BP), diperoleh nilai pH air limbah yang keluar dari kolam pengendapan pabrik pengolahan berkisar antara 5–6 (Gambar 5.5). Angka tersebut menunjukkan bahwa kondisi air limbah ada area pabrik pengolahan bijih besi cenderung bersifat asam. Hal ini dimungkinkan karena adanya mineral pirit yang merupakan dalam satuan Bijih Besi sesuai dengan kajian stratigrafi wilayah penelitian.



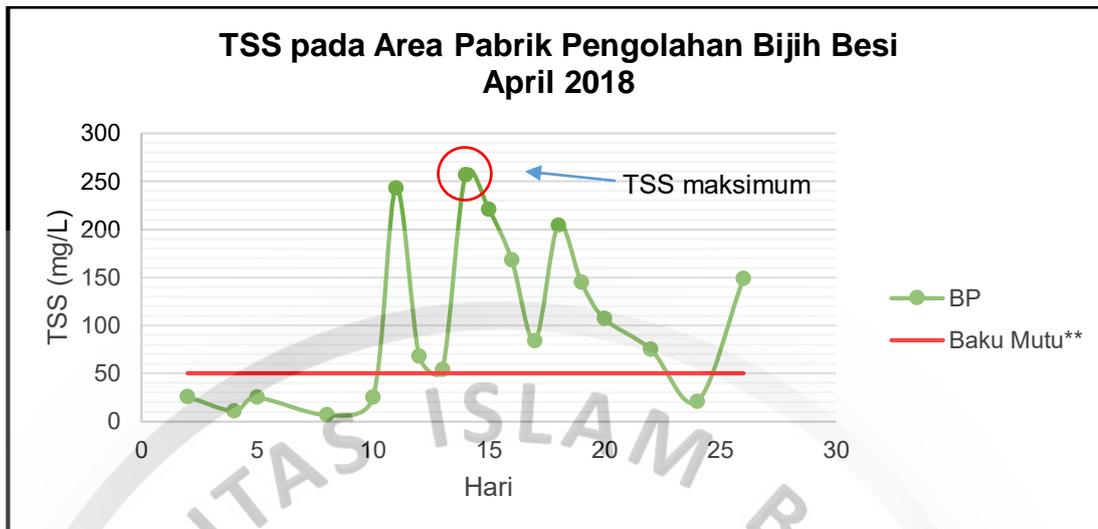
Sumber : Pengolahan Data Skripsi, 2018

**Gambar 5.5**  
**Grafik pH Air Limbah pada Area Pabrik Pengolahan Bijih Besi**

pH air limbah terendah yang terpantau pada titik pemantauan pabrik pengolahan adalah 5. Nilai tersebut menunjukkan bahwa masih ditemukannya keadaan air yg belum sesuai dengan Permen LH No. 21 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pertambangan Bijih Besi, lampiran kedua (II)\*\* dimana batas bawah pH air limbah adalah 6. Hal ini menunjukkan belum maksimalnya pengelolaan air limbah yang dilakukan sehingga diperlukan perencanaan pengolahan pH air limbah yang sesuai.

### 5.3.2 TSS Air Limbah Pengolahan Bijih Besi

Berdasarkan kegiatan pemantauan air harian di titik pemantauan pabrik pengolahan, diperoleh nilai kandungan TSS air limbah berada pada rentang 7–257 mg/L (Gambar 5.6). Rentang angka tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan air yang dilakukan belum maksimal karena melebihi batas baku mutu air sesuai dengan Permen LH No. 21 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pertambangan Bijih Besi, lampiran kedua (II)\*\* yaitu sebesar 50 mg/L.



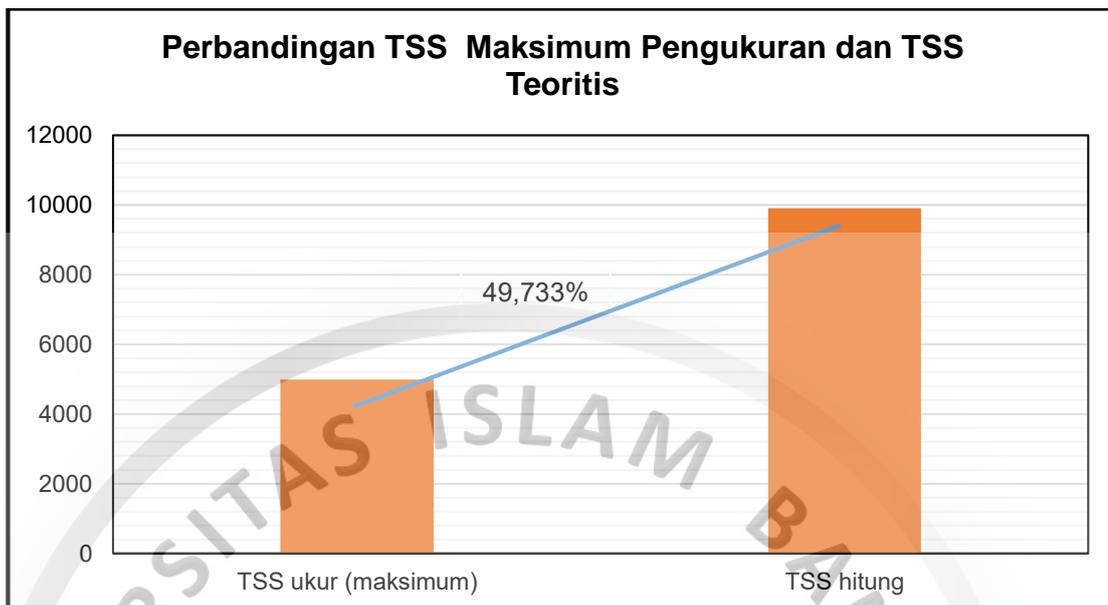
Sumber : Pengolahan Data Skripsi, 2018

**Gambar 5.6**  
**Grafik TSS Air Limbah pada Area Pabrik Pengolahan Bijih Besi**

Nilai TSS yang fluktuatif disebabkan karena kondisi pengukuran yang berbeda setiap harinya. Berdasarkan pemantauan di lapangan, TSS sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan rentangnya terhadap waktu pengambilan sampel. Apabila pengambilan sampel dilakukan pada kondisi hujan deras atau pada rentang waktu yang kecil setelah hujan, maka nilai TSS cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan air limpasan hujan juga berpotensi membawa partikel material dari tempat lain menuju area pabrik pengolahan, sehingga meningkatkan kandungan TSS pada titik pemantauan ini. Struktur saluran kolam pengendap yang tidak dibeton juga berpotensi meningkatkan nilai TSS akibat pengikisan air terhadap dinding saluran kolam pengendap apabila aliran air deras saat hujan.

#### **5.4 Analisis Perbandingan TSS Maksimum Pengukuran dan TSS Teoritis**

Berdasarkan hasil pengolahan data (Tabel 4.10), diperoleh perbedaan yang cukup signifikan antara nilai TSS hasil pengukuran dan TSS teoritis hasil perhitungan seperti ditunjukkan pada Gambar 5.7.



Sumber : Pengolahan Data Skripsi, 2018

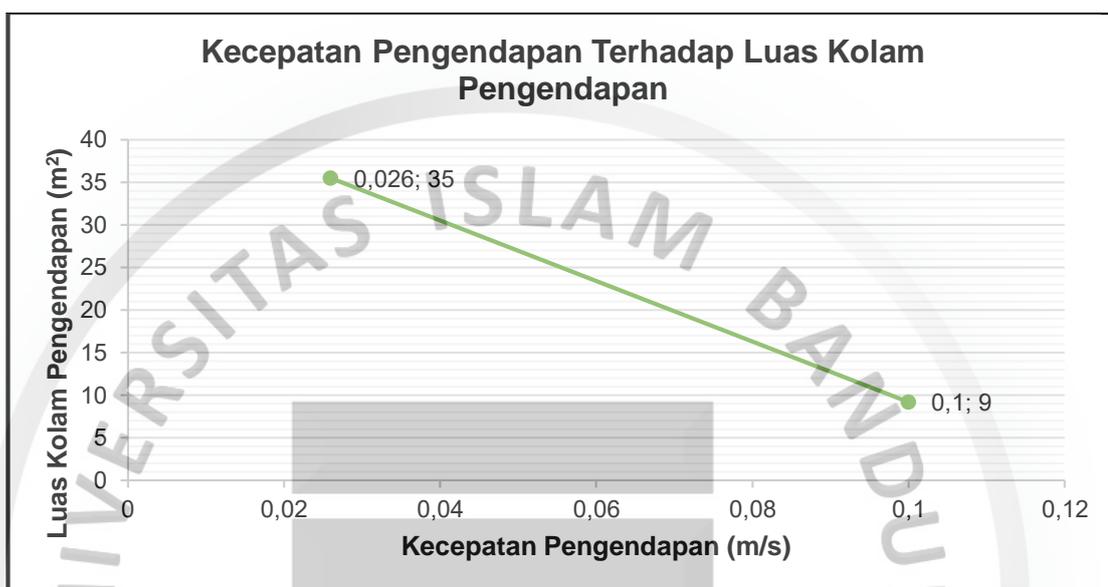
**Gambar 5.7**  
**Grafik Perbandingan TSS Maksimum Pengukuran dan TSS Teoritis**

Hal ini dimungkinkan terjadi dikarenakan adanya perbedaan kondisi antara keduanya. TSS teoritis dihitung pada kondisi hujan paling ekstrim sehingga besar potensi erosinya. Selain itu, perhitungan juga dilakukan melalui pendekatan berdasarkan ketetapan-ketetapan umum yang ada, sehingga memiliki peluang adanya perbedaan antara variabel perhitungan dengan kondisi aktual. Berdasarkan perbandingan diatas, maka nilai TSS yang digunakan dalam perencanaan IPAL adalah TSS teoritis dengan asumsi IPAL yang dibuat akan mampu mengendapkan material padatan dalam keadaan paling ekstrim sehingga TSS air limbah dapat memenuhi baku mutu air limbah yang ditetapkan.

## **5.5 Analisis Kecepatan Pengendapan Terhadap Luas Kolam Pengendapan**

Berdasarkan hasil pengolahan data (Tabel 4.11), terlihat bahwa kecepatan pengendapan dan luas kolam pengendapan memiliki pengaruh yang saling

berbanding terbalik seperti ditunjukkan pada Gambar 5.8. Apabila kecepatan pengendapan tinggi, maka luas kolam pengendapan yang dibutuhkan kecil dan sebaliknya.



Sumber : Pengolahan Data Skripsi, 2018

**Gambar 5.8**  
Grafik Kecepatan Pengendapan Terhadap Luas Kolam Pengendapan

Hal ini dikarenakan partikel di dalam air akan mengalami 2 gaya, yaitu gaya vertikal berupa pengendapan dan gaya horizontal berupa dorongan aliran ke luar kolam pengendapan. Gaya horizontal akan searah dengan lintasan yang terbentuk oleh dimensi kolam, sehingga partikel dengan kecepatan pengendapan rendah membutuhkan lintasan yang lebih panjang agar pengendapan terjadi secara optimal dan sebaliknya. Dimensi kolam yang besar akan memberikan lintasan yang lebih panjang tersebut.

Hal inilah yang menjadi dasar pemilihan luasan kolam pengendapan, dimana luasan yang dipilih adalah luasan yang dihasilkan oleh partikel yang dapat mengendap tetapi dalam kecepatan yang lambat. Asumsinya adalah apabila kolam pengendapan mampu menangani partikel yang sulit mengendap, maka partikel yang mudah akan dapat ditangani dengan baik.