

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Dewasa ini banyak bencana alam yang disebabkan oleh perilaku manusia yang kurang memperhatikan lingkungan sekitar. Banjir merupakan salah satu contoh bencana alam yang sering terjadi saat ini. Banjir terjadi karena kurang terawatnya daerah aliran sungai mengakibatkan pendangkalan pada dasar sungai. Pendangkalan tersebut mengakibatkan kurangnya kapasitas penampungan air di daerah aliran sungai sehingga mengakibatkan peluapan air sungai ketika musim hujan.

Pendangkalan sungai disebabkan oleh kikisan material yang terbawa oleh air. Banyak faktor yang menyebabkan kikisan material tersebut yaitu, hujan mengikis material dataran dan terbawa menuju daerah aliran sungai, erosi yang terjadi pada daerah hulu dan tekanan aliran air mengikis dinding dan dasar sungai. Tekanan merupakan perbandingan gaya dengan luas yang berpusat pada luasan yang dikenai gaya (Halliday, dkk, 2008). Tekanan air merupakan tekanan yang timbul disebabkan adanya faktor gaya dorong air. Material dalam air atau dikenal dengan sedimen, merupakan material hasil erosi yang dibawa oleh aliran air dari daerah hulu ke daerah hilir (Rahayu, dkk, 2009).

Tekanan yang disebabkan oleh aliran air menyebabkan faktor gesekan pada dasar sungai dan dinding sungai, gesekan tersebut dapat mengakibatkan pengikisan sungai. Pengikisan sungai akan menghasilkan material kikisan yang dapat terbawa arus dan dapat mengendap pada daerah hilir sungai, pengikisan terjadi tidak hanya akibat tekanan aliran sungai, tetapi juga akibat air hujan yang mengikis dataran. Material-material yang terkikis lama kelamaan akan mengendap di daerah hilir dan mengakibatkan pendangkalan sungai.

Penelitian yang mengenai tekanan dan laju material pada sungai masih sedikit. Berbagai macam penelitian dikembangkan untuk mengamati pengukuran debit sungai diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Azareh, dkk, 2014 mengenai faktor gesekan aliran air terhadap dinding dan dasar sungai. diperoleh faktor gesekan yang mempengaruhi proses aliran air sebesar 65%. Penelitian ini masih kurang efisien, untuk memprediksi lama pengendapan material pada sungai. Penelitian yang dilakukan oleh Anasiru (2006), Mokonio (2013), dan Pangestu & Haki (2013), adalah dengan mengamati foto-foto dokumentasi sungai dan sampel tanah, sedangkan pengamatan debit ditinjau berdasarkan kecepatan aliran sungai dan luas daerah aliran sungai. Penelitian mengenai pengukuran debit dilakukan oleh Novianta (2010) mengenai penggunaan sensor ultrasonik untuk mengukur laju aliran. Adapun kelemahan dari penelitian yang dilakukan Novianta adalah *error* pengukuran yang besar akibat faktor angin atau fluida udara. Sedangkan penelitian oleh Edhy dkk (2013), tentang realisasi alat ukur laju aliran dengan menggunakan sensor fotodiode untuk menghitung putaran baling-baling yang diakibatkan laju aliran memiliki nilai *error* yang cukup kecil. Menentukan laju aliran air merupakan bagian penting dalam proses pemantauan sedimen, karena

laju aliran air merupakan informasi primer untuk menentukan laju material sedimen. Kurang dalam penelitian-penelitian sebelumnya membuat peneliti tertarik akan mengembangkan pengukuran dengan metode baru yang memanfaatkan teknologi yang berkembang saat ini yaitu, pengolahan citra.

Perkembangan teknologi pengolahan citra saat ini, telah banyak dimanfaatkan pada berbagai bidang, seperti kepolisian dan kedokteran. Bidang kepolisian memanfaatkan pengolahan citra untuk menganalisis sidik jari pada saat olah TKP (Wijaya & Kanata, 2004). Bidang kedokteran menganalisis citra retina untuk mengetahui tingkat kelelahan seorang manusia (Yulianti, 2008). Berdasarkan perkembangan teknologi saat ini tentang pengolahan citra, penulis ingin mengembangkan metode pengambilan data dengan cara mengukur tekanan air dan laju material sedimentasi.

Penelitian ini akan mengukur tekanan yang diakibatkan arus air dan mengamati laju material dalam aliran air tersebut. Salah satu manfaat penelitian ini adalah membantu proses pemantauan pengendapan material pada dasar sungai. Metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu, mengukur tekanan air secara langsung dengan memanfaatkan sensor tekan untuk mengetahui tekanan yang terjadi akibat laju aliran air dan menganalisis pergerakan aliran material dengan pengolahan citra untuk mengetahui laju material yang hanyut dalam aliran sungai.

## **B. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang alat ukur tekanan arus air beserta akuisisi video gambar aliran air yang dilakukan di dalam air.
2. Bagaimana merancang alat yang dapat terhubung dengan komputer.
3. Bagaimana merancang program untuk menangkap video dan citra gambar sekaligus menampilkan data tekanan arus air dalam komputer.
4. Bagaimana cara menganalisis material di kedalaman air agar diketahui laju pergerakannya.

## **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang alat ukur tekanan arus air dan akuisisi video di dalam air.
2. Data yang diambil berupa pergerakan material kecil yang melayang dan tekanan arus air.
3. Tekanan yang diukur adalah tekanan yang diakibatkan oleh arus air.
4. Pengambilan data yang dilakukan di sungai yang aliran airnya tidak timbul turbulensi.
5. Material yang diukur kecepatannya adalah material yang berdimensi  $\pm 70 \times 80$  pixel.

## **D. Tujuan penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat rancang alat dan analisis citra gambar air dengan tahapan, yaitu:

1. Merancang alat yang dapat digunakan untuk menangkap citra gambar dalam air sungai untuk menentukan kecepatan aliran sungai.
2. Membuat perangkat lunak dengan delphi yang secara langsung dapat terintegrasi dengan kamera dan sensor.
3. Membuat aplikasi pengolahan citra ekualisasi, *smoothing* dan *theresholding* untuk mengamati material air sungai yang hanyut untuk menentukan kelajuannya.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Memberi kemudahan dalam proses analisis aliran sungai terutama laju aliran sungai berdasarkan partikel yang terbawa oleh air sungai.
2. Dapat dijadikan alat penanggulangan bencana banjir di daerah aliran sungai berdasarkan sedimentasi dan tekanan arus air yang terjadi di daerah aliran sungai.
3. Data hasil pengukuran laju material dapat digunakan sebagai referensi untuk mengamati sedimentasi yang terjadi pada sungai.
4. Data hasil pengukuran tekanan arus air dapat digunakan sebagai referensi untuk membangun bendungan dengan pondasi yang kokoh.
5. Untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan dan keilmuan tentang proses *Image Processing* dan *interfacing* dengan menggunakan bahasa pemrograman delphi.