

JURNAL Techno-Socio Ekonomika

Jurnal Ilmu-Ilmu Ekonomi-Sosial dan Teknologi

Sistim Informasi Rumah Sakit
R. Ricky Agusiady

**Analisis Stabilitas Lereng Pada Jembatan *Bridge 97* Jalur Kereta Api Cepat Indonesia-Cina
Di Walini, Kabupaten Bandung Barat Menggunakan Aplikasi Perangkat Lunak *Geostudio***
Chandra Afriade Siregar, Dinni Kusciptasusanti

**Kajian Kerusakan Tanggul Pemisah Akibat Pengaruh Pergerakan Luapan Air Sungai
Dengan Pendekatan Analisis Uji Model Hidraulik Laboratorium Kasus Daerah
Aliran Sungai Cidurian”**
Hulaimi Siregar, Bakhtiar AB

**Kajian Pengaruh Erosi Dan Sedimentasi Terhadap Umur Layanan Waduk Malahayu
Di Kab. Brebes – Jawa Tengah (Kasus Waduk Malahayu)**
Bakhtiar Abu Bakar, R. Didin Kusdian, Cecep Kosasih

**Pengaruh Penambahan Spiral Sengkang Pada Kuat Tekan Beton (Kajian
Eksperimental) (Uji Laboratorium Universitas Sangga Buana –Ypkp)**
Tomy Rohmawan, R. Didin Kusdian

**Kajian Kebutuhan Air Untuk Pertanian Tanaman Padi Terhadap Efektifitas Ketersediaan
Air Irigasi Akibat Berkurangnya Lahan Pertanian Dengan Uji Model Hidraulik
Laboratorium (Studi Kasus Irigasi Wanir)**
Yongki Lisa Darmawan, Bakhtiar Ab

**Kajian Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Pasir Limbah Timah Putih Bangka
Pada Beton Normal (Uji Laboratorium Universitas Sangga Buana (Usb)-Ypkp)**
Wimba Sahistia Adi, R. Didin Kusdian²

Analisis Daya Dukung Tiang Tunggal Statis Pada Proyek Pembangunan Akses Tol Gedebage
Chandra Afriade Siregar, Nurul Jannah Al Kautsar Ridwan

**Kajian Manfaat Jaringan Air Irigasi Terhadap Efektifitas Lahan Pertanian Dan Pertumbuhan
Penduduk Dengan Pengaruh Karakteristik Air Di Wilayah Sungai Cidurian
Dengan Pendekatan Uji Model Hidraulik**
Feri Andriyanto, Bakhtiar Ab

**Kajian Kerusakan Mercu Bendung Akibat Pengaruh Limpasan Air Waduk Pada
Studi Kasus Bendung Cikuya - Kota Cimahi**
Anwar Abdurrahman, Bakhtiar Abu Bakar

Manajemen Kepemimpinan
Dety Mulyanti



JURNAL	VOLUME	NO	HALAMAN	BANDUNG	ISSN
USB-YPKP	11	2	113 - 205	OKTOBER 2018	1979-4835

Kajian Manfaat Jaringan Air Irigasi Terhadap Efektifitas Lahan Pertanian dan Pertumbuhan Penduduk dengan Pengaruh Karakteristik Air di Wilayah Sungai Cidurian dengan Pendekatan Uji Model Hidraulik

Feri Andriyanto, Bakhtiar AB

ABSTRAK

Bangunan dan saluran irigasi sudah dikenal orang sejak zaman sebelum Masehi. Hal ini dapat dibuktikan oleh peninggalan sejarah, baik sejarah nasional maupun sejarah dunia. Keberadaan bangunan tersebut disebabkan oleh adanya kenyataan bahwa sumber makanan nabati yang disediakan oleh alam sudah tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan manusia. Segi teknis dari persoalan pertanian ini menimbulkan permasalahan dari yang paling sederhana sampai yang paling sulit. Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah. Alih fungsi lahan irigasi semakin banyak terjadi. Hal ini berdampak pada menurunnya produksi beras yang mengancam ketahanan pangan. Penyebab terjadinya alih fungsi lahan irigasi adalah bertambahnya jumlah penduduk yang membutuhkan ruang untuk permukiman, fasilitas umum, perkotaan, dan industri. Selain itu, meningkatnya taraf kehidupan sosial-ekonomi masyarakat juga mempercepat laju alih fungsi lahan irigasi. Nilai ekonomis dari lahan irigasi pada umumnya kalah menarik dibandingkan dengan penggunaan lahan lainnya, seperti areal komersial dan industri.

PENDAHULUAN

Alih fungsi lahan irigasi semakin banyak terjadi. Hal ini berdampak pada menurunnya produksi beras yang mengancam ketahanan pangan. Penyebab terjadinya alih fungsi lahan irigasi adalah bertambahnya jumlah penduduk yang membutuhkan ruang untuk permukiman, fasilitas umum, perkotaan, dan industri. Selain itu, meningkatnya taraf kehidupan sosial-ekonomi masyarakat juga mempercepat laju alih fungsi lahan irigasi. Nilai ekonomis dari lahan irigasi pada umumnya kalah menarik dibandingkan dengan penggunaan lahan lainnya, seperti areal komersial dan industri.

Terjadi perubahan penggunaan lahan di Wilayah Sungai Citarum dalam kurun waktu 10 (sepuluh) tahun terakhir, khususnya penggunaan lahan hutan dan sawah yang berkurang namun untuk lahan permukiman bertambah.

Pengurangan lahan hutan di Wilayah Sungai Citarum dalam periode 2001- 2009 kurang lebih - 0,76% (dari 321.127 ha di tahun 2001 menjadi 318.699 ha di tahun 2009), dalam periode 2009-2013 sebesar 8% (dari 318.600 ha di tahun 2009 menjadi 293.203 ha di tahun 2013). Pengurangan lahan sawah dalam periode 2001-2009 dari 277.458 ha di tahun 2001 menjadi 253.583 ha di tahun 2009 (- 8,6%), sedangkan periode 2009- 2013 dari 253.583 ha menjadi 250.462 ha di tahun 2013 (-1,32%). Lahan permukiman mengalami

pertambahan cukup tinggi, yaitu rata dalam periode 2001-2013 kurang lebih 34,9%. Periode 2001-2009 dari 143.127 ha di tahun 2001 menjadi 193.078 ha di tahun 2009. Periode 2009-2013 dari 193.078 ha di tahun 2009 menjadi 260.462 ha di tahun 2013. Penambahan lahan permukiman ini merupakan dampak dari pertambahan jumlah penduduk yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap terjadinya peningkatan lahan kritis di Wilayah Sungai Citarum.

Secara umum sistem sungai pada wilayah sungai Citarum dibagi dalam 2 (dua) kelompok (sistem), yaitu: 1. Sistem sungai di pantai utara, diantaranya sungai Cilamaya, sungai Ciasem dan sungai Cipunegara. 2. Sistem sungai Citarum Hulu sungai Citarum dimulai dari Situ Cisanti di Gunung Wayang (selatan Kabupaten dan kota Bandung) kemudian mengalir ke arah utara turun memasuki daerah cekungan Bandung. Pada daerah cekungan ini terdapat muara-muara anak-anak sungai Citarum (12 anak sungai), yaitu sungai Citarik (dari timur), sungai Cikeruh (dari utara), sungai Cipamongkolan (dari utara), sungai Cidurian (dari utara), sungai Cicadas (dari utara), sungai Cikapandung (dari utara), sungai Cisangkuy (dari selatan), sungai Citepus (dari utara), sungai Cibolerang (dari selatan), sungai Ciwidey (dari selatan), sungai Cibeureum (dari utara) dan sungai Cimahi (dari utara). Mencapai ujung cekungan Bandung sungai

mengalir ke Curug Jompong 18 berupa air terjun dengan dasar sungai batuan keras. kemudian mengalir masuk waduk Saguling.

STUDI LITERATUR

Dalam perkembangannya, irigasi dibagi menjadi 3 tipe, yaitu :

Irigasi Sistem Gravitasi

Irigasi gravitasi merupakan sistem irigasi yang telah lama dikenal dan diterapkan dalam kegiatan usashatani. Dalam sistem irigasi ini, sumber air diambil dari air yang ada di permukaan bumi yaitu dari sungai, waduk dan danau di dataran tinggi. Pengaturan dan pembagian air irigasi menuju ke petak-petak yang membutuhkan, dilakukan secara gravitatif.

Irigasi Sistem Pompa

Sistem irigasi dengan pompa bisa dipertimbangkan, apabila pengambilan secara gravitatif ternyata tidak layak dari segi ekonomi maupun teknik.

Irigasi Pasang-surut

Yang dimaksud dengan sistem irigasi pasang-surut adalah suatu tipe irigasi yang memanfaatkan pengempangan air sungai akibat peristiwa pasang-surut air laut. Areal yang direncanakan untuk tipe irigasi ini adalah areal yang mendapat pengaruh langsung dari peristiwa pasang-surut air laut. Untuk daerah Kalimantan misalnya, daerah ini bisa mencapai panjang 30 - 50 km memanjang pantai dan 10 - 15 km masuk ke darat. Air genangan yang berupa air tawar dari sungai akan menekan dan mencuci kandungan tanah sulfat masam dan akan dibuang pada saat air laut surut.

Adapun klasifikasi jaringan irigasi bila ditinjau dari cara pengaturan, cara pengukuran aliran air dan fasilitasnya, dibedakan atas tiga tingkatan, yaitu :

Jaringan Irigasi Sederhana

Dalam jaringan irigasi sederhana, pembagian air tidak diukur atau diatur sehingga air lebih akan mengalir ke saluran pembuang. Persediaan air biasanya berlimpah dan kemiringan berkisar antara sedang dan curam. Oleh karena itu hampir tidak diperlukan teknik yang sulit untuk pembagian air.

Jaringan irigasi ini walaupun mudah diorganisir namun memiliki kelemahan-kelemahan serius yakni : Ada pemborosan air dan karena pada umumnya jaringan ini terletak di daerah yang tinggi, air yang terbuang tidak selalu dapat mencapai daerah rendah yang subur. Terdapat banyak pengendapan yang memerlukan lebih banyak biaya dari penduduk karena tiap desa membuat jaringan dan pengambilan sendiri-sendiri. Karena bangunan penangkap air bukan bangunan tetap/permanen, maka umumnya pendek.

Jaringan Irigasi Semi Teknis

Pada jaringan irigasi semi teknis, bangunan bendungnya terletak di sungai lengkap dengan pintu pengambilan tanpa bangunan pengukur di bagian hilirnya. Beberapa bangunan permanen biasanya juga sudah dibangun di jaringan saluran. Sistem pembagian air biasanya serupa dengan jaringan sederhana (lihat gambar 2.2.). Bangunan pengambilan dipakai untuk melayani/mengairi daerah yang lebih luas dari pada daerah layanan jaringan sederhana.

Jaringan Irigasi Teknik

Salah satu prinsip pada jaringan irigasi teknis adalah pemisahan antara saluran irigasi/pembawa dan saluran pembuang/pematus. Ini berarti bahwa baik saluran pembawa maupun saluran pembuang bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing.

Petak tersier menduduki fungsi sentral dalam jaringan irigasi teknis. Sebuah petak tersier terdiri dari sejumlah sawah dengan luas keseluruhan yang umumnya berkisar antara 50 - 100 ha kadang-kadang sampai 150 ha.

METODOLOGI PENELITIAN

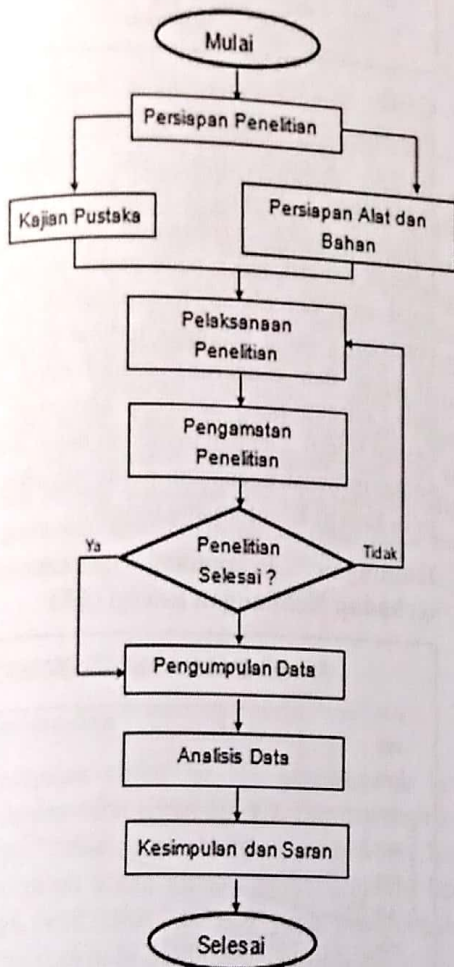
Prinsip Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah yang dilakukan dengan tujuan tertentu yaitu mencari penjelasan dan jawaban dari suatu permasalahan, memberikan penjelasan dan jawaban dari suatu permasalahan serta memberikan alternatif kemungkinan yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah. Penjelasan dan jawaban itu dapat bersifat abstrak atau umum sebagaimana halnya dalam penelitian dasar dan dapat pula sangat konkret

dan spesifik seperti yang biasa ditemui dalam penelitian terapan.

Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium yang dilakukan dengan mengadakan pemodelan terhadap objek penelitian.



Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di laboratorium uji model hidrolis (laboratorium hidrolis) Universitas Sangga Buana (YPKP) Bandung. Adapun waktu penelitian dilakukan dalam kurun waktu 4 (empat) hari.

Kajian Pustaka

Langkah awal yang harus dilakukan adalah mempelajari literatur maupun jurnal yang berhubungan dengan bahasan pengkajian, sehingga dapat mengetahui apa saja parameter yang dibutuhkan untuk menyusun laporan sesuai dengan topik atau bahasan yang dikaji.

PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA

Data-data Hasil Penelitian

Data-data dari hasil pengamatan dalam penelitian pada saluran terbuka, perubahan dasar alur aliran sungai disusun berdasarkan rumusan-rumusan sebagaimana yang akan dibahas. Adapaun data-data yang diambil pada saat penelitian di laboratorium uji model hidrolis yaitu:

1. Debit air yang mengalir.
2. Kedalaman aliran air.
3. Kedalaman gerusan pada permukaan aliran dan disekitar talud.
4. Pola gerusan.
5. Data topografi.
6. Dokumentasi penelitian.
7. Data pelengkap.

Analisis Debit Aliran (Q)

Analisa debit air (Q) berdasarkan persamaan dalam kajian pustaka pada sebelumnya.

$$Q = V \cdot A \text{ (cm}^3/\text{det)}$$

Dimana :

Q = Debit aliran air pada alat ukur Thompson (m^3/det)

V = kecepatan aliran (cm/det)

A = luas penampang (cm)

Untuk perhitungan debit aliran Q yang dipakai adalah berdasarkan tinggi air pada alat ukur Thompson, perhitungan tersebut berdasarkan rumus :

$$Q = 1,38 \cdot Ht^{\frac{5}{2}}$$

Dimana :

Ht = kedalaman air yang diukur pada alat ukur Thompson (m).

Debit per satuan lebar q dihitung berdasarkan debit Q yang terjadi persatuan lebar saluran, berdasarkan rumus :

$$q = \frac{Q}{b} m^2/\text{det}$$

Dimana :

Q = debit aliran berdasarkan rumus Thompson, (m^3/det .)

Perhitungan Kecepatan Aliran (V) pada Saluran Terbuka

Perhitungan kecepatan aliran pada model saluran sekunder irigasi yang diamati berdasarkan rumus:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{b \cdot y}$$

Dimana :

Q = debit aliran pada alat ukur Thompson (cm^3/det)

A = luas penampang aliran (cm^2).

b = lebar saluran pada model uji.

y = kedalaman air rata-rata sepanjang model saluran sekunder irigasi

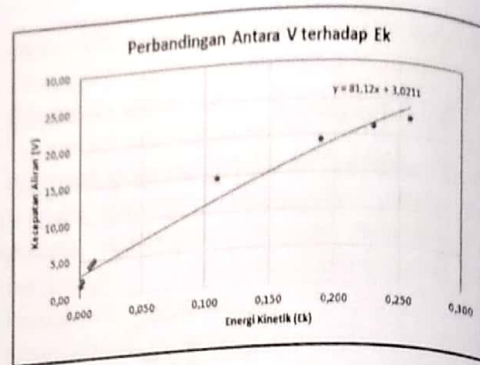
Deskripsi Perhitungan Data Penelitian

Pendeskripsian data penelitian di lakukan dengan pengambilan sampel di praktek Uji Model Hidrolik Terdapat beberapa jenis sampel, yaitu :

- Kecepatan Aliran (V) terhadap Energi Kinetik (Ek)
- Energi Spesifik (Es) terhadap Debit per satuan Lebar (q)
- Perkolasi (P) terhadap Kehilangan Energi (ΔE)
- Bilangan Debit per Froude (Q/F) terhadap Debit per satuan lebar (q)
- Bilangan selisih hulu dan hilir ($Y1/Yn$) terhadap satuan Debit per ketinggian arus (Q/y)
- Debit per satuan lebar (q) terhadap gerusan setempat (ds)
- Debit per satuan lebar (q) terhadap gerusan analisis (dsa)
- Bilangan Froude (F) terhadap gerusan setempat (ds)
- Bilangan gerusan analisis per panjang segmen 1 ($dsa/L1$) terhadap Kehilangan energi (ΔE)
- Bilangan Energi Kinetik per kehilangan energi ($Ek/\Delta E$) terhadap debit per satuan lebar (q)

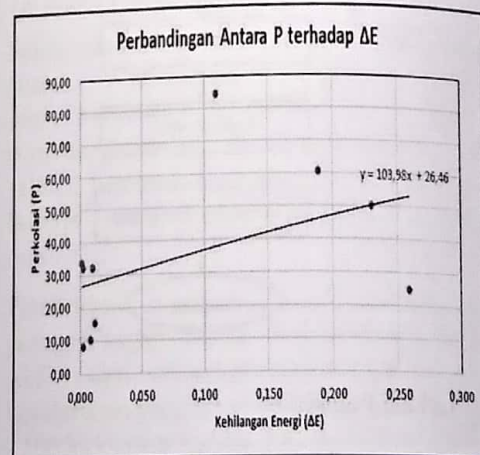
Berikut adalah beberapa grafik dari hasil analisa:

Hubungan Persamaan Kecepatan Aliran (V) terhadap Energi Kinetik (Ek)



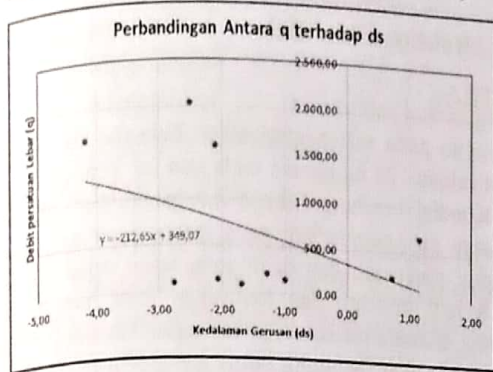
Grafik di atas merupakan hasil hubungan Persamaan Kecepatan Aliran (V) terhadap Energi Kinetik (Ek) dan menghasilkan persamaan $y = 81,12x + 3,0211$. Kecepatan aliran air (V) berpengaruh besar terhadap Energi Kinetik (Ek), pada grafik terlihat pada awal-awal percobaan, Kecepatan aliran masih cenderung sama sehingga terlihat mengumpul di awal dan cenderung sedikit demi sedikit naik, namun pada akhirnya kecepatan aliran begitu tinggi. Dengan demikian dapat diartikan semakin besar kecepatan aliran semakin besar pula Energi Kinetik yang terjadi.

Hubungan Persamaan Tekanan (P) terhadap Kehilangan Energi (ΔE)



Hubungan Persamaan Tekanan (P) terhadap Kehilangan Energi (ΔE) hasil analisis yang diambil dari data percobaan dilaboratorium diperoleh persamaan $y = 103,98x + 26,46$. Tekanan (P) berpengaruh besar terhadap kehilangan Energi (ΔE), pada grafik terlihat pada awal-awal percobaan, Tekanan (P) masih cenderung sama sehingga terlihat mengumpul di awal dan cenderung sedikit demi sedikit naik, namun pada akhirnya Tekanan (P) meningkat. Dengan demikian dapat diartikan semakin besar Tekanan (P) semakin besar pula Kehilangan Energi (ΔE) yang terjadi.

Hubungan Persamaan Debit per satuan lebar (q) terhadap gerusan lapangan (ds)



Hubungan Persamaan Bilangan Froude (F) terhadap gerusan lapangan (ds) hasil analisis berdasarkan data laboratorium diperoleh persamaan $y = -0,1298x + 1,2814$. Bilangan Froude (F) berpengaruh besar terhadap gerusan setempat (ds), pada grafik terlihat justru terbalik dengan grafik-grafik sebelumnya. Semakin besar bilangan Froude (F) maka semakin kecil geusan setempat (ds) yang terjadi. Bilangan $Fr > 1$ merupakan aliran superkritis, kedalaman aliran relatif lebih kecil dan kecepatan relatif tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kecepatan aliran air (V) berpengaruh besar terhadap debit aliran air (Q). Dengan demikian dapat diartikan bahwa semakin besar kecepatan aliran air (V) maka semakin besar juga debit aliran air (Q) yang menyebabkan kerusakan pada dinding saluran irigasi.

Jika tekanan air (P) yang dimiliki aliran air semakin besar, maka semakin besar juga debit aliran air (Q) yang dihasilkan pada saluran tersebut yang selanjutnya menyebabkan kerusakan pada dinding saluran irigasi.

Apabila nilai bilangan froude (Fr) pada saluran semakin besar maka semakin besar juga debit aliran (Q) yang dihasilkan pada saluran tersebut. Hal ini menunjukkan adanya indikasi yang akan berpengaruh terhadap kerusakan pada saluran irigasi.

Bilangan froude (Fr) berpengaruh terhadap gerusan (ds). Jika Bilangan Froude (Fr) yang dimiliki aliran semakin besar maka semakin

dalam juga gerusan (ds) yang terjadi pada dasar saluran irigasi.

Saran

Menjaga kebersihan jaringan irigasi terhadap penumpukan sampah, kerusakan dinding irigasi, gerusan, dan lain-lain.

Memelihara jaringan irigasi dengan cara membersihkan sumbatan-sumbatan jaringan irigasi dari sampah dan memperbaiki jika terdapat jaringan irigasi yang rusak.

Meminimalisir penggunaan lahan pertanian menjadi lahan pemukiman sehingga jaringan irigasi tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

Membuat lahan pertanian baru di sekitar jaringan irigasi supaya jaringan irigasi tidak terpengaruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Berlian S, Rade. Analisis Kinerja Embung Oelomin di Kabupaten Kupang. Kupang : Undana : 2011.
- Hatmoko, W., Radhika, Amirwandi, Herwindo, W., & Fauzi, M. (2010). Ketersediaan Air Permukaan pada Wilayah Sungai di Indonesia. (W. M. Putuhena & S. M. Yuningsih, Eds.). Bandung: Puslitbang Sumber Daya Air, Badan Litbang Pekerjaan Umum.
- Kartasapoetra, A.G. 1991. Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan. Jakarta. Rineka Cipta. Hal: 147.
- Linsley, dkk. 1996. Hidrologi Untuk Insinyur Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Sosrodarsono Suyono, Kensaku Takeda, 1978. Hidrologi Untuk Pengairan, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Vansuri, Rizky. 2017. Analisis Tingkat Pemahaman dan Kepedulian Masyarakat Terhadap Penurunan Kapasitas Sungai Cidurian (Wilayah Studi Kecamatan Antapani).

Penulis:

Feri Andriyanto

Dr. Ir. Bakhtiar AB, MT.

Fak. Teknik Jurusan Teknik Sipil USB YPKP Bandung