

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 Senggang 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 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 dan Bakhtiar AB

ABSTRAK

Irigasi adalah penggunaan air pada tanah untuk keperluan penyediaan cairan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Jaringan Irigasi adalah saluran dan bangunan yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian pemberian dan penggunaannya. Daerah Irigasi Wanir merupakan Daerah irigasi yang terletak di Kabupaten Bandung dengan luas potensial $\pm 2.062,50$ Ha dan luas fungsional 1998 Ha. Sumber air daerah irigasi wanir bersumber dari sungai Citarum. Efektifitas ketersediaan air pada irigasi berkaitan dengan debit air sungai yang tersedia dengan tujuan untuk mensuplai air pada lahan pertanian. Kondisi Jaringan Irigasi sekarang tidak terawat karena kerusakan pada saluran irigasi dan bangunan-bangunan irigasi yang disebabkan berbagai hal. Dari hasil penelitian didapatkan besar debit air (Q) max = $2.031,461 \text{ cm}^3/\text{det}$, yang terjadi pada pengujian ke 3, 10 dengan bukaan pintu air 5 cm. Sedangkan (Q) min = $85,092 \text{ cm}^3/\text{det}$ terjadi pada pengujian ke 3, dengan bukaan pintu air = 1,5 cm. Debit air memiliki hubungan erat dengan gerusan pada saluran karena mengakibatkan kerusakan saluran irigasi, hal ini akan mengurangi keefektifan jaringan irigasi yang mengakibatkan kerusakan dinding saluran irigasi kemudian menghambat suplai air pada lahan pertanian.

Kata kunci : debit, irigasi, kerusakan saluran irigasi, efektifitas irigas.

PENDAHULUAN

Dibumi terdapat kira-kira sejumlah 1,3 – 1,4 milyar km^3 air : 97,5 % adalah air laut, 1,75 % berbentuk es dan 0.73% berada didarat sebagai air sungai, air danau, air tanah dan sebagainya. Hanya 0,001 % berbentuk uap di udara. Air di bumi ini mengulangi terus menerus sirkulasi penguapan, presipitasi dan pengaliran keluar. Sebagian air hujan yang tiba ke permukaan tanah akan masuk kedalam tanah. Bagian lain yang merupakan kelebihan akan mengisi lekuk-lekuk permukaan tanah, kemudian mengalir ke daerah-daerah yang rendah, masuk ke sungai-sungai dan akhirnya kelaut. (Suyono Sosrodarsono, 1977). Ilmu irigasi tidak hanya terbatas kepada penggunaan air pada tanah. Jangkauan ilmu irigasi meliputi daerah aliran sampai ke tanah pertanian dan pada saluran drainase (Vaugh E.Hansen, 1986). Fungsi utama irigasi adalah mensuplai air irigasi untuk tanaman dalam jumlah dan waktu yang diperlukan. Secara Spesiifik fungsi irigasi adalah mengambil air dari sumbernya, membawa air dari bendung ke daerah irigasi, mendistribusikan air ke areal pertanian dan menyediakan sarana dan prasarana untuk pengukuran aliran (James, 1988).

Efisiensi Irigasi menyatakan tingkat efisiensi suplai air tersedia yang digunakan berdasarkan berbagai metode. Desain system irigasi, tingkat penyiapan lahan, keterampilan serta kepedulian irigator merupakan faktor-faktor utama yang mempengaruhi efisiensi irigasi. Kehilangan air irigasi sering terjadi pada system penyaluran distribusi. Kehilangan air dapat diminimalkan dengan perencanaan system irigasi yang memadai, desain metode irigasi, penyiapan lahan efisiensi system operasi yang memadai (Michael, 1978). Karakteristik curah hujan merupakan faktor penting dalam pengelolaan suatu sistem irigasi. Data menunjukkan musim hujan dimulai sejak bulan September sampai dengan bulan maret. Curah hujan wilayah adalah sebesar 1416 mm/tahun dengan hari hujan berkisar 83 hari/tahun. Daerah Irigasi Wanir merupakan Daerah irigasi kewenangan provinsi yang pengelolaannya oleh balai PSDA Wilayah sungai Citarum yang terletak di desa maruyung kecamatan pacet Kabupaten Bandung, dengan kordinat pada BMWR 0 ialah $7^{\circ}06'677''\text{S } 107^{\circ}42'395''\text{E}$.

KAJIAN PUSTAKA

Irigasi adalah suatu seni yang sudah tua, menurut sejarah mencatat dalam Undang-

undang kerajaan Babylon yang bernama Hamumurabi kira-kira 2000 tahun sebelum masehi telah mengatur tentang tatanan irigasi. Hal ini terbukti dengan peninggalan – peninggalan sejarah yang ada. Kebutuhan akan air untuk keberlangsungan hidup manusia untuk memenuhi sumber makanan menjadikan irigasi sangat penting untuk keberlangsungan pertanian tetap terjaga. Dengan fungsi yang sangat penting yaitu menunjang produktifitas kepada pertanian juga pengaruh kehidupan dan kebutuhan untuk penyediaan makanan telah menjadikan ilmu irigasi berkembang pesat dengan dikembangkan pula ilmu lainya yang membuat ilmu keirigasian semakin berlimpah.

Dalam suatu jaringan irigasi dapat dibedakan adanya empat unsur fungsional pokok yakni : bangunan utama (head works) dimana air diambil dari sumbernya, Jaringan pembawa berupa saluran yang mengalirkan air ke petak-petak tersier, Petak-petak tersier dengan sistem pembagian air dan sistem pembuangan kolektif; air irigasi dibagi-bagi dan dialirkan ke sawah-sawah dan Sistem pembuangan yang ada diluar daerah irigasi untuk membuang kelebihan air ke sungai atau saluran-saluran alam. Saluran primer membawa air dari bendung ke saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir. Saluran sekunder membawa air dari saluran primer ke petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas ujung saluran ini adalah pada bangunan sadap terakhir.

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. Suatu pertumbuhan tanaman sangat dibatasi oleh ketersediaan air yang di dalam tanah. Kebutuhan air untuk tanaman pada suatu jaringan irigasi merupakan air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yang optimal tanpa kekurangan air. Perkiraan banyaknya air untuk irigasi didasarkan pada faktor-faktor berikut ini: Jenis tanaman, Cara pemberian air, Banyaknya curah hujan, Jenis tanah, Waktu penanaman, Keadaan iklim,

Pemeliharaan saluran dan bangunan irigasi Sedangkan untuk kebutuhan air di sawah untuk tanaman padi ditentukan oleh faktor-faktor: penyiapan lahan, penggunaan konsumtif, perkolasi dan rembesan, pergantian lapisan air, curah hujan efektif.

Faktor utama yang mempengaruhi efisiensi irigasi: desain sistem irigasi, tingkat penyiapan lahan, keterampilan dan kepedulian irigator

Kehilangan air irigasi sering terjadi pada system penyaluran dan distribusi, distribusi air yang yang tidak seragam dilahan, perkolasi bawah zone perakaran dan pada sprinkler adanya evaporasi saat penyemprotan dan tegangan air pada dedaunan. Kehilangan air dapat diminimalkan dengan perencanaan system irigasi yang memadai, desain metode irigasi yang tepat, penyiapan lahan dan efisiensi system operasi yang memadai (KP-01), 1986.

Air irigasi disalurkan ke tanah pertanian dengan empat metode umum yaitu: (a) permukaan tanah, dengan penggenangan (flooding) atau alur (fur rows); (b) bawah tanah, dalam hal ini permukaan tanah dibasahi sedikit apabila ada; (c) cucuran (trickle) dari pipa dekat tanaman; dan (d) penyiraman, di mana permukaan tanah dibasahi seperti oleh curah hujan (Dasar-dasar dan praktek irigasi, 1986).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium yang dilakukan dengan mengadakan pemodelan terhadap objek penelitian. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di laboratorium uji model hidrolis (laboratorium hidrolis) Universitas Sangga Buana (YPKP) Bandung.



Gambar 1 Sungai Citarum yang menjadi sumber air irigasi Wanir

Lokasi sungai sebenarnya adalah sungai Citarum. Daerah irigasi Wanir terletak di desa maruyung kecamatan pacet Kabupaten Bandung yang merupakan daerah irigasi kewenangan provinsi dan pengelolanya oleh balai PSDA wilayah sungai Citarum. Daerah irigasi wanir bersumber dari sungai Citarum.



Gambar 2 Kerusakan Jaringan Irigasi Wanir

ALAT DAN BAHAN

Dalam melakukan penelitian, peneliti menggunakan alat-alat Pompa air, Check Dam, Meteran, Curren Meter, Digital Camera, Benang Wol Putih dan alat tulis lainnya. Kemudian bahan Pasir kerikil digunakan untuk dihamparkan pada dasar saluran, dibuat dengan menggunakan pasir beton dengan kandungan kerikil halus yang sudah disaring terlebih dahulu dengan tujuan untuk mengetahui gerusan yang terjadi pada saluran yang tergerus oleh aliran air lalu Air PDAM yang ditampung terlebih dahulu sebelum percobaan berlangsung.

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

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 Debit air yang mengalir, Kedalaman aliran air, Kedalaman gerusan pada permukaan aliran dan disekitar talud., Pola gerusan, Data topografi dan Dokumentasi penelitian. Data dari hasil pengamatan dalam penelitian pada saluran terbuka, perubahan dasar alur aliran sungai disusun berdasarkan rumusan antara lain :

Pada saat kecepatan aliran air (V), terdapat Energi Kinetik (E_k) dengan persamaan :

$$E_k = \frac{V^2}{2g}$$

Sedangkan pada kedalaman air (Y), terdapat energy potensial (E_p) dengan persamaan sebagai berikut :

$$E_p = \gamma \cdot g \cdot Y$$

Analisa Debit Aliran

Analisa debit air (Q)

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

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).

Perhitungan Kecepatan (V) Aliran 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

Analisa Gerusan

Besarnya penggerusan setempat dihitung dari permukaan air diatas titik atau tempat penggerusan dasar saluran sampai titik atau tempat penggerusan tersebut. Analisis berdasarkan rumus prof. Wu sebagai berikut:

$$ds = 1.18 \cdot H^{0,235} \cdot q^{0,51}$$

(menurut Prof. Wu) dan

$$ds = 1.35 \cdot H^{0,225} \cdot q^{0,54} \text{ (menurut Varrouse)}$$

dimana :

ds = kedalaman gerusan dihitung dan permukaan air diatas lokasi penggerusan sampai dasar penggerusan.

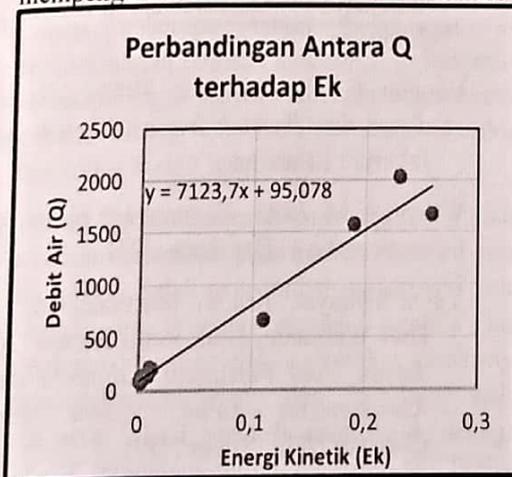
H = tinggi terjunan antara taraf muka air diudik dan hilir.

q = debit per satuan lebar (m^3/det)

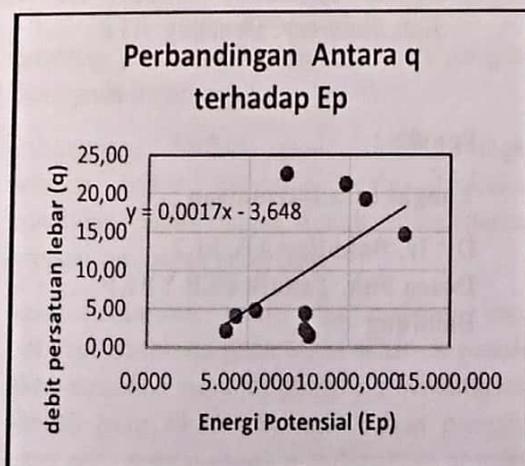
DESKRIPSI PERHITUNGAN DATA PENELITIAN

Debit Air (Q) berpengaruh besar terhadap Energi Kinetik (E_k), pada grafik terlihat debit air terus meningkat.

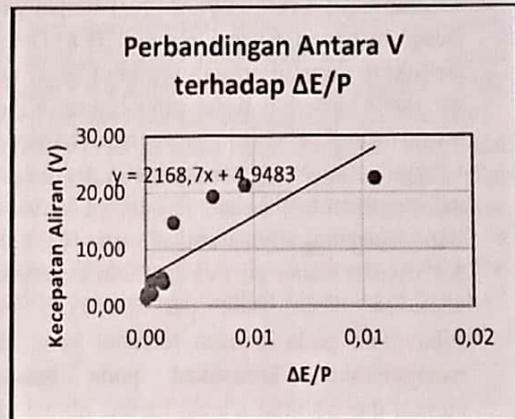
Dengan demikian dapat diartikan semakin besar debit air maka semakin besar pula Energi Kinetik yang terjadi Hal ini mempengaruhi kondisi



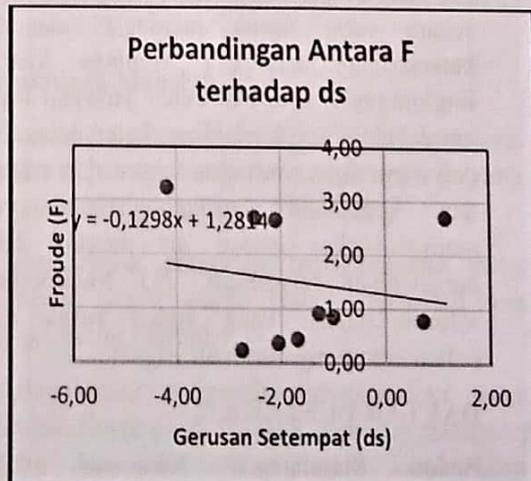
tanggul atau pinggir sungai yang tergerus sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan dan terganggunya suplai air ke lahan persawahan.



Debit per satuan lebar (q) berpengaruh besar terhadap Energi Potensial (E_p). Energi potensial akibat debit persatuan lebar berpengaruh terhadap kondisi saluran irigasi yang seiring waktu menyebabkan kerusakan akibat abrasi maka akan mengganggu keefektifan saluran irigasi dalam menyalurkan air ke lahan persawahan.



Kecepatan aliran air (V) berpengaruh besar terhadap bilangan ($\Delta E/P$). Dampaknya adalah ketika kehilangan energi semakin besar akibat perkolasi, maka kecepatan aliran pun besar. Perkolasi mempengaruhi kejenuhan air karena air meresap kedalam saluran yang semakin lama akan merusak saluran irigasi karena abrasi yang akan mengganggu keefektifan saluran irigasi dalam menyalurkan air ke lahan persawahan.



Bilangan $Fr > 1$ merupakan aliran superkritis, kedalaman aliran relatif lebih kecil dan kecepatan relatif tinggi. Dampaknya adalah ketika terjadi Kecepatan aliran maka gerusan setempat tidak semerta-merta semakin besar karena adanya material yang terbawa oleh arus. Gerusan inilah yang semakin lama akan merusak dasar saluran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan pada proses kerusakan jaringan irigasi ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Oleh karena itu dari hasil analisa dan pembahasan tersebut dapat ditarik kesimpulan (1) Debit Air (Q) berpengaruh besar terhadap Energi Kinetik (E_k). Dengan demikian dapat diartikan semakin besar debit air maka semakin besar pula Energi Kinetik yang terjadi. Hal ini mempengaruhi kondisi tanggul atau pinggir sungai yang tergerus sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan dan terganggunya suplai air (2) Jika Kecepatan aliran air (V) semakin besar, maka semakin besar pula perkolasi (P) yang dihasilkan pada saluran tersebut yang akan menyebabkan kerusakan pada bantaran sungai dan saluran irigasi karena abrasi yang akan mengganggu keefektifan saluran irigasi dalam menyalurkan air ke lahan persawahan. (3) Jika Bilangan Froude (Fr) yang dimiliki aliran semakin besar maka semakin dalam juga gerusan (ds) yang terjadi. Akibatnya adalah terjadi gerusan setempat yang semakin lama akan merusak dasar saluran dan mengganggu suplai air.

Saran

(1) Memelihara bangunan – bangunan irigasi secara rutin untuk menjaga kelancaran ketersediaan air. (2) Menjaga kualitas lingkungan (Lahan) disekitar jaringan irigasi untuk menjaga kestabilan ketersediaan air dan memelihara jaringan irigasi dari sampah dan kerusakan jaringan irigasi yang mengakibatkan aliran air menuju lahan persawahan terganggu. (3) Memperbaiki saluran irigasi yang sudah rusak guna kelancaran penyaluran air irigasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2016, *Pemeliharaan Jaringan Irigasi Teknis*.
- Direktorat Pengelolaan Air Irigasi, *Pengembangan Jaringan Irigasi*. 2014. Jakarta : Direktorat Jenderal Sarana dan Prasarana Kementerian Pertanian
- Departemen Pekerjaan Umum, *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan KP-01*. 1986. Jaringan

Irigasi. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengairan.

PSDA Provinsi Jawa Barat. 2015, *Dokumen Peta Daerah Irigasi Digital Daerah Irigasi Wanir*

PSDA Provinsi Jawa Barat. 2017, *Sumber Daya Air Provinsi Jawa Barat*. Bandung : Pusdatin SDA

Rosadi, Bustomi R.A., 2015. *Dasar - dasar Teknik Irigasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Sahrudin, Sulwan Permana, Ida Farida, 2014, *Analisis Kebutuhan Air Irigasi Untuk Daerah Irigasi Cimanuk Kabupaten Garut*. Garut : STT Garut

Sosrodarsono, Suyono dan Kensaku Takeda. 1977. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta : Pradnya Pramita.

Tri Wuryani. 2017. *Kajian Potensi Ketersediaan Air di DAS Catur Kabupaten Madiun Provinsi Jawa Timur*. Sukoharjo : Universitas Muhammadiyah Surakarta

Vaughn E. Hansen. dkk. 1986. *Dasar - dasar dan Praktek Irigasi (Terjemahan)*. Jakarta : Erlangga.

Wilson, E.M. 1993. *Engineering Hydrology (terjemahan)*. Bandung : ITB.

Yayat Hidayat, Kukuh Murti Laksono, Enni Dwi Wahjunie, Diah Retni Panuju, 2013. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia dalam Karakteristik Debit Aliran Sungai Citarum Hulu*. Bogor : IPB

Yuliyah Mahdalena, Dhemi Harlan, dkk, 2014. *Jurnal Sumber Daya Air dalam Analisis Penggunaan Air Irigasi Dengan Teknik*

Analytical Hierarchy Process Di Wanir Kab.Bandung. Bandung : ITB

Penulis :

Yongki Lisa Darmawan

Dr. Ir. Bakhtiar AB, M.T.

Dosen Fak. Teknik USB YPKP Bandung