



KAJIAN BANJIR BANDANG DI PADANG PANJANG MELALUI TINJAUAN PETA SUNGAI

Andri Yanto¹, Efendi², Taufik Abdul Hasan Amarullah³, Dino Adi Putra⁴,
Titik Hardewiyani⁵, Unik Oktamalasendi⁶
^{1,2,3,4,5,6} STKIP Pesisir Selatan, Pesisir Selatan, Indonesia

E-Mail: andriyanto@stkip-pessel.ac.id



DOI: <https://doi.org/10.34125/jmp.v9i1.334>

Sections Info

Article history:

Submitted: 2 Maret 2024

Final Revised: 11 Maret 2024

Accepted: 16 April 2024

Published: 30 April 2024

Keywords:

Flash Floods

River Morphology

Google Maps

River Maps



ABSTRAK

The second flash flood in Ten Koto District, Tanah Datar Regency occurred in the same place in Lembah Anai Village. The large water discharge and high flow speed caused the river to overflow and worried the residents living around the river. This was due to the very high intensity of rain in the river catchment area of Lembah Anai Village which fell an hour earlier. This flash flood condition is a historic phenomenon because this is the second time. The first flash flood occurred in the Anai Valley. In 1892, the Anai Valley was also hit by a major flood. This research uses a quantitative descriptive method by making a comparative study of rivers in the Sepuluh Koto District area. The research results show that the river morphology in Lembah Anai Village has the highest catchment area of 400 meters above sea level (MDPL), which is the widest of the surrounding rivers and decreases in the downstream area of 20-meter MDPL. The highest order of average bandang potential scores is first, namely the Lembah Anai Village River, second to the Kayutanam Village River, and third to the Sicincin River. The disruption of transportation routes disrupted food supplies. Ingredients such as vegetables, potatoes and meat cannot be sent through the Anai Valley. As a result, all foodstuffs in the cities of Padang and Bukittinggi experienced price increases for months because reconstruction efforts were long and expensive.

ABSTRAK

Banjir bandang di Kecamatan sepuluh koto Kabupaten Tanah Datar kali ke 2 terjadi di tempat yang sama di Desa Lembah anai. Debit air yang besar serta kecepatan aliran yang tinggi menyebabkan sungai meluap dan mengkhawatirkan warga yang tinggal di sekitar sungai. Hal tersebut disebabkan intensitas hujan yang sangat tinggi di daerah tangkap sungai Desa Lembah anai yang turun satu jam sebelumnya. Kondisi banjir bandang ini menjadi fenomena yang bersejarah dikarenakan ini kali ke dua. Pertama terjadi banjir bandang di Lembah Anai terjadi Pada 1892, Lembah Anai pernah juga dilanda banjir besar. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan cara membuat studi perbandingan sungai-sungai di wilayah Kecamatan Sepuluh Koto. Hasil penelitian menunjukkan bentuk morfologi sungai Desa Lembah anai memiliki daerah tangkap tertinggi 400 meter di atas permukaan laut (MDPL) terluas dari sungai sekitarnya dan mengecil di daerah hilir 20-meter MDPL. Urutan tertinggi dari rata-rata skor potensi bandang pertama yaitu Sungai Desa Lembah anai, kedua sampai ke sungai Desa Kayutanam, dan ketiga sungai Sicincin. Terputusnya jalur transportasi lintas membuat pasokan bahan pangan terganggu. Bahan seperti sayur-sayuran, kentang, hingga daging tak bisa dikirim melewati Lembah Anai. Alhasil, semua bahan pangan di Kota Padang dan Bukittinggi mengalami kenaikan harga selama berbulan-bulan karena upaya rekonstruksi berlangsung lama dan mahal.

Kata kunci: Banjir Bandang, Morfologi Sungai, Google Maps, Peta Sungai

PENDAHULUAN

Kejadian banjir tersebut disebabkan oleh hujan yang sangat tinggi di hulu sungai yang sudah padat pemukiman. Bencana banjir bandang Desa Lembah anai Kecamatan X Koto Kabupaten Tanah Datar pada tanggal 20 Mai 2024 disebabkan oleh intensitas hujan yang sangat tinggi di daerah tangkap Sungai Desa Lembah anai. Berdasarkan informasi dari beberapa informan di lingkungan masyarakat Desa Lembah anai bahwa waktu perjalanan aliran sungai sudah deras dari sore hari, hingga malam hari debit air sungai Desa Lembah anai mulai deras dan menghabisi semua yang dilintasinya, besar dan kecilnya debit dan kecepatannya tergantung kondisi hujan. Pada kasus tanggal 20 Mai 2024 tersebut terjadi bandang selama Lima jam setelah turun hujan selama Lima jam di daerah tangkap. Banjir bandang ini kali ke 2 terjadi di wilayah Kabupaten Tanah Datar akan tetapi belum ada kesadaran masyarakat untuk tanggap bahwa kejadian ini disebabkan adanya kerusakan ekosistem lingkungan di daerah tangkap, dalam hal ini di wilayah pegunungan Singgalang dan pegunungan Merapi. Khusus sub DAS di pegunungan Tandikat (Wijayanti, 2011), bahwa tingkat bahaya erosi (TBE) di sub DAS Sani DAS Juwana memerlukan tindakan konservasi sebesar 4.425,92 Ha (17,42%). Kejadian banjir di Desa Lembah anai dikarenakan Desa Lembah anai memiliki sungai dengan topografi yang rendah membujur dari wilayah Kabupaten Tanah Datar sampai ke Kecamatan padang pariaman. Kebiasaan banjir yang terjadi harus diikuti kesadran masyarakat sehingga meminimalisir jatuhnya korban bencana. Artinya, masyarakat sadar dan selalu siap di musim penghujan agar mampu beradaptasi dengan bencana tanpa menjadi korban dan masih mampu beraktivitas seperti biasanya. Permasalahannya adalah Sungai Desa Lembah anai selalu mengalami banjir bandang di saat air hujan deras menguyur wilayah kecamatan Tanah datar dengan debit air yang besar dibandingkan dengan sungai- sungai lainnya di Kecamatan X Koto Desa Lembah anai. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kondisi sungai dengan potensi bandang terbesar di Kecamatan Tanah Datar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Lokasi penelitian berada di Kecamatan Tanah Datar yang berada wilayah Pegunungan Singgalang dan pegunungan Tandikek Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kecamatan X Koto Kabupaten Tanah Datar
Sumber: Google Maps (2024)

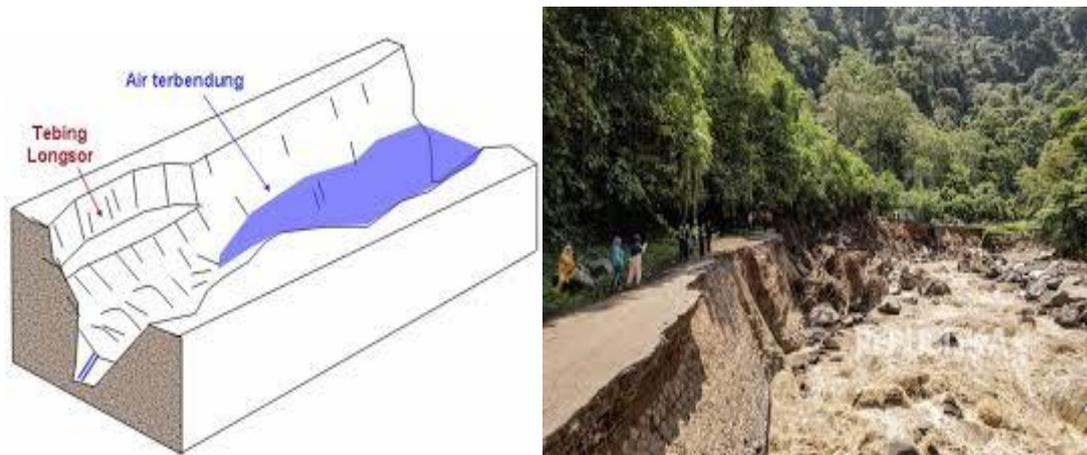
Penelitian ini dilaksanakan 28 Mai 2024 sampai 10 Juni 2024 sumber data yang di gunakan data ruster yang di peroleh dari *Google Earth*, *Google Maps*, data curah hujan Badan Meteorologi Dan Klimatologi (BMKG), dan data kejadian banjir dari BPBD Kabupaten Tanah

Datar. Metode Perolehan data dilakukan melalui pengukuran panjang dan luas pada peta dan Pencatatan elevasi dan garis kontur pada menu medan *Google Maps*. Variabel Penelitian meliputi luas poligon, panjang sungai, slope sungai, dan lebar jarak antar sungai di dalam satuan sungai setiap kontur ketinggian lokasi. Asumsi penelitian yaitu banjir bandang dapat terjadi jika curah hujan yang jatuh pada luasan dataran pegunungan yang memiliki kemiringan, dengan jarak tertentu menghasilkan aliran deras dalam kesatuan anak sungai menuju sungai utama Tahapan perolehan data yaitu (1) Penentuan sub lokasi penelitian dengan melihat foto-foto jembatan pada *Google Maps* di wilayah Desa Lembah anai pada jalur jalan dari kecamatan Tanah Datar. Beberapa jembatan terbesar dipilih untuk memberikan informasi bahwa besarnya jembatan mampu menggambarkan besarnya debit sungai di bawahnya. (2) Mengaktifkan fitur kontur pada peta sehingga dapat memperlihatkan ketinggian jalur sungai dari ketinggian terendah sampai dengan tertinggi di Kota Padang Panjang. (3) Pengukuran jarak sungai dari *Digital Elevation Model (DEM)* 20 sampai DEM tertinggi jalur sungai pengamatan. (4) Pengukuran jarak antar cabang terluar anak-anak sungai pada jalur sungai dalam kontur yang sama, dan dilakukan disemua kontur setiap kelipatan 20 meter. (5) Pengukuran luas poligon (lima titik) terluar jalur sungai sehingga mampu mewakili bentuk dan luasan Daerah Aliran Sungai (DAS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Banjir bandang merupakan banjir yang sifatnya cepat dan pada umumnya membawa material tanah (berupa lumpur), batu, dan kayu. Akibat dari kecepatan aliran banjir yang disertai dengan material tersebut, maka biasanya banjir bandang inisifatnya sangat merusak dan menimbulkan korban jiwa pada daerah yang dilalui disebabkan tidak sempatnya dilakukan evakuasi pada saat kejadian, dan kerusakan pada bangunan terjadi karena gempuran banjir yang membawa material.

Beberapa faktor yang diyakini menjadi penyebab terjadinya bencana banjir bandang adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Longsor tebing sungai yang menyebabkan alur sungai terbendung sehingga berpotensi menyebabkan banjir bandang (Nugroho, 2012)

Berdasarkan hasil survey YPM dan JICA (2011) ternyata tanda-tanda sebelum terjadinya banjir bandang, terutama yang terjadi di Kabupaten Tanah Datar di Lembah Anai adalah 1) Hujan lebat, 2) Banyak pohon tumbang, 3) Kayu terbawa kepermukiman, 4) Debit air lebih tinggi, 5) Air keruh, 6) Penyusutan muka air sungai, 7) Adanya suara gemuruh.

Berdasarkan tanda-tanda akan terjadinya banjir bandang tersebut maka dapat

diterangkan bahwa adanya hujan lebat mengakibatkan debit air sungai meningkat, proses longsor menyebabkan terbawanya kayu dan keruhnya air sungai hingga tersumbatnya aliran sungai. Proses tersumbatnya saluran sungai menyebabkan muka air menyusut karena air terbandung. Sedangkan suara gemuruh merupakan indikasi gerakan air yang sangat cepat dengan membawa material kayu dan batu sebagai akibat jebolnya sumbatan sungai.

Daerah yang merupakan kawasan rawan banjir bandang dapat diidentifikasi sebagai berikut (<http://ugm.ac.id>) 1) Terdapat bentang lahan yang kontras antara perbukitan dengan kemiringan lereng yang curam menjadi dataran rendah, 2) Dataran rendah yang merupakan zona endapan yang membentuk bentang lahan berupa aluvialfan (kipas aluvial) yaitu zona akumulasi sedimen banjir yang membentuk morfologi seperti kipas, 3) Daerah hulu terdiri dari batuan lapuk pada zona gemp, sehingga adanya gempa bumi akan memicu terjadinya longsor pada tebing sungai dengan kelerengan tinggi. Kejadian banjir bandang di Indonesia menunjukkan tren yang meningkat. Seringnya wilayah Indonesia terjadi gempa bumi telah menyebabkan struktur kohesi batuan dan lapisan tanah mudah longsor. Guncangan gempa menyebabkan lapisan batuan vulkanik muda mengalami retakan sehingga mudah longsor. Hal ini terlihat di Wasior, dimana hampir separo bukit runtuh sehingga membendung sungai di hulu (Syamhudi, 2012). Bahkan saat musim kemarau pun, beberapa wilayah terjadi banjir bandang akibat pengaruh cuaca ekstrem dari siklon tropis di utara Indonesia. Kejadian banjir bandang di Indonesia ternyata tersebar dari Aceh hingga Papua dengan korban harta benda dan jiwa yang bervariasi tergantung dari besaran kejadian banjir bandang serta kepadatan penduduk yang terkena banjir bandang tersebut.

Sebagaimana diketahui bahwa kejadian banjir bandang pada umumnya adalah dipicu oleh intensitas hujan yang tinggi. Oleh karena itu upaya memprediksi untuk mengetahui intensitas hujan tinggi menjadi sangat krusial. Untuk itu selain dibutuhkan stasiun cuaca di beberapa tempat yang mewakili, juga diperlukan sarana data satelit cuaca dan radar cuaca sehingga dapat diketahui intensitas hujan secara spasial dan temporal, dan dapat membantu meningkatkan akurasi prediksi hujan.

Selain prediksi hujan juga harus diketahuirepons hujan terhadap terjadinya limpasan air permukaan yang akan berpotensi menjadi banjir. Diketuinya tipologi kesehatan Daerah Aliran Sungai (DAS) akan sangat membantu mengetahui limpasan air permukaan hingga menjadi banjir didalam sungai. Untuk itu dapat dilakukan dengan menggunakan formula sederhana seperti persamaan rasional, diidentifikasi apakah daerah tebing sungai di bagian hulu merupakan zona rawan longsor. Sehingga apa yang akan kita lakukan dengan kondisi kemiringan lereng di hulu yang juram.

Lokasi sungai pengamatan berdasarkan besarnya kondisi fisik jembatan dari hasil pencarian Google Maps jalur J e m b a t a n k e c a m a t a n T a n a h d a t a r yaitu di Desa lembah anai, kayu tanam, dan sicincin. Salah satu jembatan yaitu Jembatan X Koto Lembah anai seperti terlihat pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Jembatan Sungai di X Koto Lembah Anai

Sumber: Google Maps (2023)

Bencana apapun adalah kentongan dan teriakan adanya bencana (YPM & JICA, 2011). Dalam penerapan sistem peringatan dini yang lebih maju BPPT mengembangkan sistem peralatan peringatan dini di Malalak, Kabupaten Agam (Majalah Tempo, 2012), tidak hanya dengan menempatkan peralatan sensor hujan saja, namun peralatan pemantauan dilengkapi dengan sensor tambahan yaitu akselerometer, geophone. Pengukuran kelembaban tanah, dan bentang kawat/kabel. Sensor kelembaban tanah untuk mengetahui kemungkinan potensi longsor pada tanah yang jenuh air, sensor akselerometer untuk mengetahui perubahan kemiringan lereng sebagai indikasi awal terjadinya longsor, sensor geophone untuk mendeteksi adanya getaran atau suara gemuruh yang pada umumnya terjadi dalam banjir bandang, sedangkan bentangan kawat/kabel yang ditempatkan diatas sungai adalah untuk mengetahui kejadian banjir bandang yang biasanya membawa material kayu dan batu akan melewati bentangan kawat sehingga kawat/kabel akan terputus dan mengirim sinyal ke pusat informasi.

Tabel 1. SOP Sistem peringatan dini banjir bandang DAS Lembah Anai

No	Kondisi/Status	Curah hujan (mm/jam)	Tinggi muka air(m)	Kegiatan
1	Normal	0	0	Beraktivitas normal
2	Perhatian	30	100	Koordinasi dengan stakeholder
3	Awas	60	120	Pengumuman status dan persiapan evakuasi
4	Evakuasi	90	140	Melakukan evakuasi ketempat pengungsian
5	Kritis	120	160	Evakuasi harus sudahberakhir

Sumber: YPM & JICA, 2011

Tabel 2. Sistem peringatan dini banjir bandang di Lembah Anai

No	Nama Sensor	Fungsi	Penempatan Sensor
1	Curah hujan	Mengukur intensitas hujan	Di lokasi yg dapat mewakili daerah potensi banjir bandang
2	Akselerometer	Mengukur perubahan kemiringan lereng	Di bukit
3	Geophone	Mengukur perubahan kejenuhan dan kelembaban tanah	Di tepi sungai

No	Nama Sensor	Fungsi	Penempatan Sensor
4	Kelembaban tanah	Mengukur perubahan kejenuhan dan kelembaban tanah	Di bukit
5	Kawat/kabel	Indikasi putusnya kawat/kabel terkena banjir bandang	Di atas aliran sungai

Semua sensor tersebut terhubung kesatu pusat informasi dengan menggunakan tenaga surya dan ditransmisikan secara telemetri menggunakan frekuensi radio atau GSM bila terjangkau sinyal GSM dilokasi tersebut. Setiap sensor dapat diprogram batas ambangnya untuk menentukan apakah situasi dalam kondisi waspada atau kritis. Dengan sistim peringatan dini seperti ini yang terdiri dari beberapa sensor tambahan, maka akan lebih memastikan kejadian bencana banjir bandang dan memiliki waktu yang relatif lebih panjang untuk dilakukan evakuasi.

Identifikasi Zona Bahaya:

Untuk mengidentifikasi zona bahaya banjir bandang, maka diperlukan pemetaan daerah bahaya dengan pendekatan karakteristik geomorfologi dan hidrologi. Sebagaimana dijelaskan dalam publikasi oleh Lavado et al (2007) untuk itu penggunaan peta dasar skala 1:25.000 walaupun dapat mengidentifikasi beberapa kenampakan geomorfologi, namun penggunaan foto udara dengan skala yang lebih besar akan mampu menganalisis keterkaitan dengan informasi ketinggian banjir yang pernah terjadi (yang pada umumnya ketinggian banjir dalam cm sampai dengan beberapa meter). Kombinasi karakterisasi data geomorfologi (sebaran kipas aluvial, migrasi saluran, erosi dan deposisi sedimen) serta data aliran sungai (tinggi air dan kecepatan air), maka dengan menggunakan kriteria energi air (kemampuan air membawa material sungai seperti batu besar, batu sedang, hingga kerikil), kecepatan air, dan ketinggian air, maka dapat dideliniasi zona bahaya banjir bandang.

Banjir bandang lahar dingin melanda wilayah Sumatra Barat pada merupakan suatu hal yang jarang terjadi. Kejadian banjir bandang ini juga merupakan hal mengejutkan dan juga penyebab ini dipicu hujan dengan intensitas tinggi di wilayah hulu Gunung Marapi. Empat kabupaten terdampak cukup parah akibat kejadian ini antara lain Kabupaten Agam, Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Padang Panjang, dan Kabupaten Padang Pariaman.

Karena Sumatera Barat dalam 3 bulan terakhir cuaca juga tidak mendukung, dan banyak beberapa kejadian yang di alami, tidak hanya di daerah Kabupaten Tanah datar, Kabupaten pesisir selatan juga pernah terjadi pada 10 Maret 2024 menewaskan 16 orang warga. Sedangkan daerah kejadian di Kecamatan Tanah Datar tercatat total korban meninggal dunia akibat bencana ini mencapai 37 orang. Sebanyak 35 jenazah berhasil diidentifikasi dengan rincian di Kabupaten Agam 19 orang, Kabupaten Tanah Datar sembilan orang, Kabupaten Padang Panjang dua orang, Kabupaten Padang Pariaman tujuh orang. Dua jenazah lainnya masih dalam proses identifikasi. Adapun perubahan jumlah korban disebabkan dinamika laporan dari masyarakat yang kemudian disesuaikan dengan catatan korban ditemukan, dan yang masih dalam pencarian oleh Basarnas dan TNI-POLRI.

Untuk sementara upaya pencarian dan pertolongan dihentikan mengingat kondisi malam hari di lokasi terdampak yang kurang penerangan dan adanya peringatan akan peningkatan getaran hujan di wilayah hulu, sehingga masyarakat akan selalu meningkatkan ke waspadaan yang berada dimbantalan sungai.



Gambar 4. Jembatan Sungai di X Koto Lembah Anai

Sumber: news.detik.com (2024)

KESIMPULAN

Telah terjadi trend kenaikan bencana hidrometeorologi di Indonesia terutama yang disebabkan oleh cuaca ekstrim. Bencana banjir bandang merupakan bencana banjir yang membawa material tanah (lumpur), batu dan kayu sehingga memiliki daya rusak tinggi secara masif dalam waktu yang cepat pada daerah yang dilalui. Bencana banjir bandang pada tahun 2024 di lembah Anai ini setidaknya menjadi tolak ukur dan pelajaran bagi masyarakat yang tinggal di pinggir kali/sungai dengan terdapat korban jiwa mencapai 10 jiwa per lokasi kejadian, dan di beberapa tempat merusak lebih dari seratus rumah serta memutuskan infrastruktur (jalan dan jembatan) sehingga mengisolir korban bencana tersebut. Upaya mitigasi bencana banjir bandang dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan sebagai berikut: (a) sistem peringatan dini, baik melalui prediksi hujan ekstrim yang akan terjadi hingga model prediksi banjir maupun dengan peralatan sederhana seperti sensor curah hujan dengan sensor tinggi muka air sungai yang hasil pengamatannya dikomunikasikan melalui sistem komunikasi yang ada, atau dengan penambahan peralatan lain, seperti sensor akselerometer, sensor menghancurkan ratusan bangunan dan infrastruktur. geophone, sensor kelembaban tanah, dan bentangan kawat yang terpasang dan data ditransmisikan secara telemetri, (b) identifikasi zona bahaya banjir bandang dengan melakukan pemetaan dan karakterisasi geomorfologi dan hidrologi, (c) kesiapsiagaan masyarakat yaitu dengan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana. Sayangnya penerapan upaya mitigasi bencana banjir bandang belum banyak dilakukan para pemangku kepentingan yang berada di daerah berpotensi banjir bandang, dimana pada umumnya terkendala lokasi bencana, kapasitas atau keterbatasan pakar, serta biaya pelaksanaan dan pembinaan.

REFERENSI

- <https://eprints.itn.ac.id/127/1/JURNAL%20MARIA%20SERLINCEN%20SANIT%201324082.pdf>
- <https://bnpb.go.id/berita/banjir-di-kota-padang-panjang>
- Lavado, F., Furdada, G., Maques, M.A., 2007, Geomorphological method in the Elaboration of Hazard Maps for Flash-Floods in the Municipality of Jucuaran (El Salvador), *Natural Hazard and Earth System Sciences*, 7, 455-465.
- Majalah Tempo, 2012, Pengabar Bencana di Dasar Penggorengan, Ilmu dan Teknologi, *Majalah Tempo* 16 September 2012, hal 56-58
- Nugroho, S., P., 2012a, Menghadang Banjir Bandang, Kepala Pusat Data Informasi dan Humas BNPB, http://www.tnol.co.id/info_bencana.

- Seno adi, 2012, Karakteristik Bencana Banjir Bandang Di Indonesia
<https://media.neliti.com/media/publications>
- Syamhudi, 2012, Fenomena Banjir Bandang di Indonesia Terus Meningkatkan,
<http://mediaprofesi.com/sosialita/1561>
- YPM (Yayasan Pengabdian Masyarakat) dan JICA (Japan International Corporation Agency), 2011a, Manual Evakuasi Darurat Bencana Banjir Bandang, Tim Kajian Yayasan Pengabdian Masyarakat, Jember.
https://www.google.com/search?q=banjir+bandang+padang+panjang+terjadi+pada+tanggal&sca_esv=bb6fb22019ea88f6&sca_upv=1&biw=971&bih=641&tbm=isch&sxsrf=ADLYWILGAjEfma1NSiSevw53pCGdFWtw0w:1719927773150&source=lnms&fbs=AEQNm0DRkam6RZP7GtztEOLmt4oJvsQdOsPM2tFYfSAjf

Copyright holder :

© Yanto, A., Efendi, E., Amarullah. T. AH., Putra, D. A., Hardewiyani, T., Oktamalasendi, U.

First publication right:

Jurnal Manajemen Pendidikan

This article is licensed under:

CC-BY-SA