

Peningkatan Efektifitas Pencatatan Tagihan Air PAMDes Pacet, Mojokerto Melalui Teknologi Tepat Guna

Mohamad Firzon Ainur Roziqin¹, Alby Aruna², Jasmine Nurul Izza³, Eka Putri Surya⁴

¹ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

² Program Studi Teknologi Pembelajaran, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

³ Program Studi Biologi, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

⁴ Program Studi Pendidikan Ekonomi, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

*Koresponden Penulis: mohamad.firzon.2305348@students.um.ac.id

Abstrak Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) adalah kategori badan usaha yang dilingkupi oleh instansi Pemerintah Desa (PEMDes) sebagai penunjang Pendapatan Asli Daerah (PAD) pemerintah setempat. BUMDes Desa Pacet, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto adalah kategori BUMDes yang memiliki cabang usaha Pengelolaan Air Minum Desa (PAMDes). Saat ini, PAMDes Pacet, Kabupaten Mojokerto memiliki 445 data pengguna yang tercatat. Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan tim kepada masyarakat BUMDes Pacet mendapatkan adanya keefisienan unggah tagihan pelanggan bagi petugas yang masih ditulis secara manual (based paper), dan jauh dari kata efektif. Penggunaan teknologi tepat guna ini menerapkan metode ABCD (Asset Based Community Development) beserta bukti penggunaan efektifitas proses yang dapat mengembangkan penerapannya pencatatan tagihan air minum desa supaya bisa lebih efektif dan efisien dengan skala rentang 240 detik dengan maksimal 1078 detik, dalam rentang waktu 637 detik sebelum alat teknologi tepat guna diterapkan. Sementara itu, waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pencatatan tagihan PEMDes setelah adanya alat minimal yang dilaksanakan pada batas waktu yaitu 635 detik. Sedangkan untuk melakukan pencatatan tagihan PAMDes setelah adanya alat minimal dibutuhkan waktu kurang lebih minimal 90 detik dan maksimal 245 detik, sehingga waktu yang digunakan saat pencatatan pengguna turun menjadi 165 detik.

Kata kunci :

BUMDes; PAMDes; TTG; Pacet; Mojokerto

1. PENDAHULUAN

Badan Usaha Milik Desa (BUMDes) adalah jenis badan usaha yang meliputi instansi pemerintahan, melainkan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan BUMD yang membentuk cabang BUMN pada tingkat daerah. Hal tersebut menunjang pemerintah pusat maupun daerah untuk memenuhi kemandirian Pendapatan Asli Daerah (PAD) menggunakan cara pengelolaan kapasitas sumber daya manusia dan sumber daya alam yang ada, yang sudah dinaungi oleh pemerintah setempat (1). BUMDes Desa Pacet, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto adalah salah satu BUMDes yang memiliki cabang Pengelolaan Air Minum Desa (PAMDes) (2). Pada saat ini, sudah tercatat 445 data pelanggan pada PAMDes Pacet, Kabupaten Mojokerto.

Tim pengabdian masyarakat sudah melakukan analisis kebutuhan kepada masyarakat BUMDes Pacet bahwa efisiensi unggah tagihan pelanggan yang sudah dilakukan oleh petugas masih belum efektif karena masih dilakukan dengan cara manual (based paper). Cara ini sangat rawan dilakukan karena kesalahan yang ada mengakibatkan tagihan tampak membengkak, terlewatnya tagihan dari proses mengunggah, dan proses yang belum dapat dipantau secara real time dengan lengkap (3,4). Permasalahan tersebut didasari dengan uji non parametrik (*descriptive statistics*) yang sudah dilakukan oleh tim dengan cara mengunggah 1 (satu data) pelanggan yang memiliki tempo waktu paling cepat 240 detik, 1078 detik yang paling lambat, dan menghasilkan rata – rata waktu 635 detik yang dibutuhkan pelanggan yang sudah terdaftar oleh petugas.

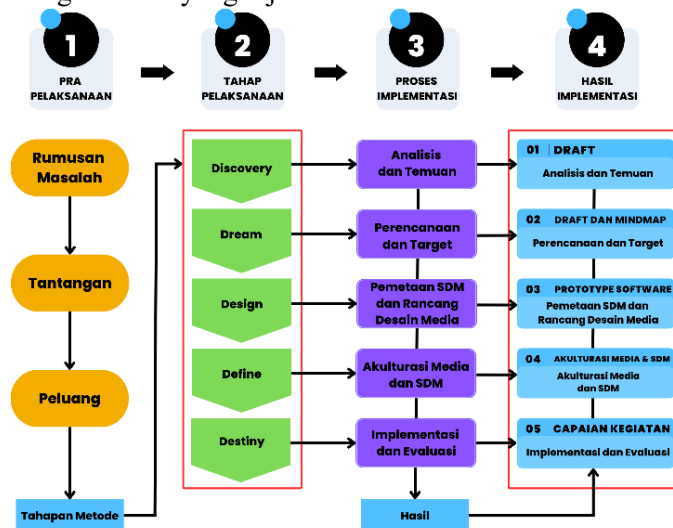
Dengan kata lain, hal tersebut masih jauh dari kata efektif untuk menunjang produktifitas pendataan pelanggan air minum desa. Maka dari itu, stakeholder PAMDes berbasis pelatihan yang sistematis pada penerapan teknologi tepat guna dan melangsungkan inkubasi kemitraan dirasa cocok oleh tim pengabdian (5,6).

Hal tersebut menjadikan proses lebih efektif dan mengurangi kesalahan – kesalahan yang terjadi oleh manusia. Perangkat lunak manajemen PAMDes berbasis direct barcode yang diterapkan pada Teknologi Tepat Guna (TTG) menjadikan cara yang efektif untuk penyelesaian masalah (7,8). Agar alat yang dipakai dapat digunakan secara maksimal, memiliki nilai keberlanjutan, dan dapat *dimaintenance* secara mandiri, proses penerapannya haruslah didukung oleh inkubasi stakeholder PAMDes secara ideal. Tujuan dari pelaksanaan dan adanya pengaplikasian alat tersebut melalui inkubasi stakeholder dengan terstruktur dan pengaplikasian perangkat lunak sebagai penerapan teknologi tepat guna adalah agar dapat meningkatkan produktivitas perolehan data pengelolaan air minum desa. Penerapan teknologi tepat guna memiliki target utama yaitu dengan efektifitas dari 240 detik menjadi < 120 detik, dan jika rentang lambat 1078 detik menjadi < 400 detik.

2. METODE PELAKSANAAN

Aktivitas ini menerapkan metode ABCD (Asset Based Community Development), dan menggunakan asset serta potensi yang ada dalam masyarakat (9,10). Metode ABCD (*Asset Based Community Development*) adalah metode yang tepat dan dapat diterapkan untuk mengembangkan dan pendekatan dalam masyarakat. Kegiatan ini menggunakan populasi 445 orang. Kegiatan ini juga menggunakan dua data, yakni data kualitatif dan kuantitatif. Kualitatif meliputi analisis kebutuhan mitra pemetaan visi, hasil analisis masukan validasi ahli media, dan hasil analisis masukan validasi ahli materi. Data kuantitatif diperoleh dari uji praktikalitas, normalitas, dan uji efektifitas. Ada lima langkah penting dalam metode ABCD untuk mewujudkan kegiatan, mulai dari tahap awal hingga akhir yang membentuk tumpuan, diawali dengan mendefinisikan, menemukan, merancang impian dan target, merancang dan melakukan.

Berikut adalah runtutan proses pelaksanaan kegiatan, hasil, dan hasil dari implementasi dari masing – masing susunan yang dijalankan.



Gambar 1. Metode ABCD

Pengukuran akhir tingkat validasi menggunakan rumus berikut:

$$V.ah = \frac{TS_e}{TS_h} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

V.ah. : Validasi Ahli

TS_e : Total Skor Empirik

TS_h : Total Skor Harapan

Nilai dari data hasil pre-test dan post-test kemudian dianalisis dengan uji prasyarat menggunakan *Kolmogorov Smirnov* sebagai dasar keputusan jika nilai (Sig.) > 0,05 menjadikan distribusi data yang normal dan jika (Sig.) < 0,05 maka terdapat ketidak normalan distribusi data.

Hipotesis berupa H0: tidak tersedianya perkembangan yang relevan antara pretest dan posttest dan Ha: adanya peningkatan yang relevan antara posttest dan pretest. Selanjutnya adalah analisis data dan adanya ketetapan hipotesis menerapkan uji t berpasangan yang berpengaruh terhadap pedoman berdasarkan tingkat signifikansi (Sig) < 0,05 maka Ha bisa diterima, dan sebaliknya jika tingkat signifikansi (Sig) 0,05 maka H0 diterima dan Ha ditolak.

Selanjutnya dilaksanakan uji praktikalitas untuk produk yang dihitung melalui lima indikator, yakni mudahnya user interface dalam penerapan media, digunakannya alat, daya tahan alat, pemeliharaan dan biaya pengembangan, efisiensi waktu. Hasil penilaian uji praktikalitas didasari oleh tingkatan pencapaian jika 81% - 100% tergolong sangat praktis, 61% - 80% praktis, 41% - 60% cukup praktis, 21% - 40% kurang praktis dan 0% tidak praktis.

Pengukuran uji praktikalitas menggunakan rumus berikut:

$$\%Praktikalitas = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% \quad (2)$$

Proses aktivitas kegiatan memiliki tempo waktu yang terstruktur yakni 16 pekan efektif (80 hari) dalam kalender tahun 2022 yang dimulai 1 Juni 2022.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur Penerapan Teknologi

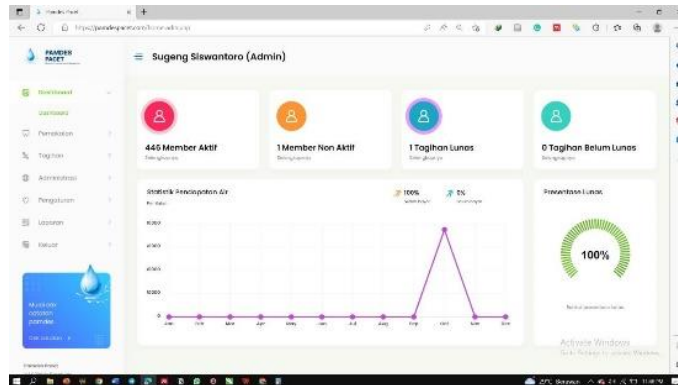
Runtutan diterapkannya teknologi diawali dari setiap meteran air memiliki sebuah barcode pemindai pada pengguna. Setelah itu, dilakukannya pemindaian barcode tersebut yang bertujuan untuk menampilkan tagihan yang berisi profil pengguna (dalam hal ini pelanggan PAMDes) oleh petugas.



Gambar 2. Alur Penerapan Teknologi

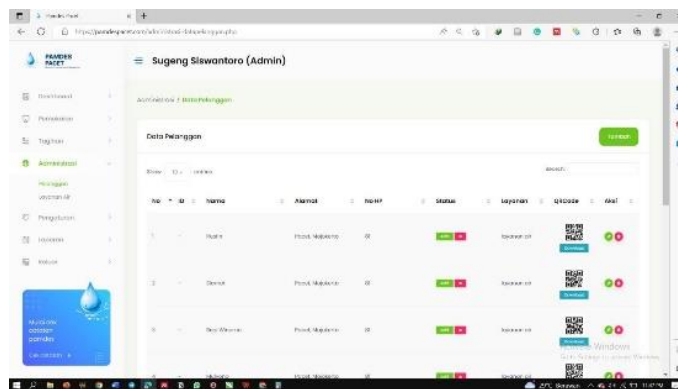
Tahap berikutnya, adalah dengan mengimput data serta tagihan agar data terkirim pada system oleh petugas. Setelah proses dirasa selesai, pengguna PAMDes bisa memantau tagihan dengan cara real time. Penerapan IPTEK tersebut dapat mengurangi waktu petugas yang digunakan untuk pengunggahan tagihan air pengguna PAMDes yang sebelumnya digarap dengan konvensional (berbasis kertas) atau cara manual (11).

Hasil Teknologi Inkubasi



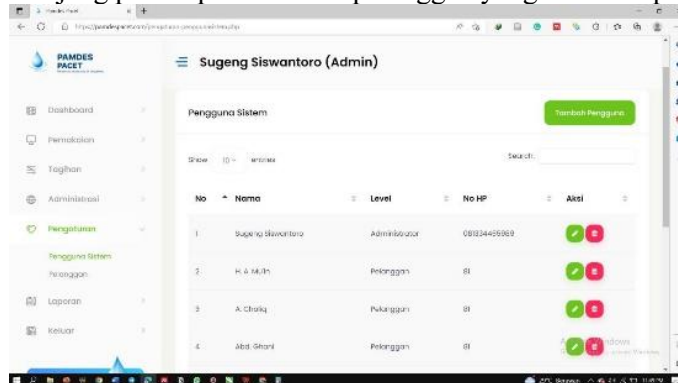
Gambar 3. Dashboard Admin

Monitoring antar pengguna dapat dilakukan melalui Dashboard Admin yang terdiri dari monitoring member aktif, monitoring tagihan lunas, monitoring tagihan belum lunas, monitoring penggunaan air, profil pengguna, diagram statistik, dan hasil pembayaran.



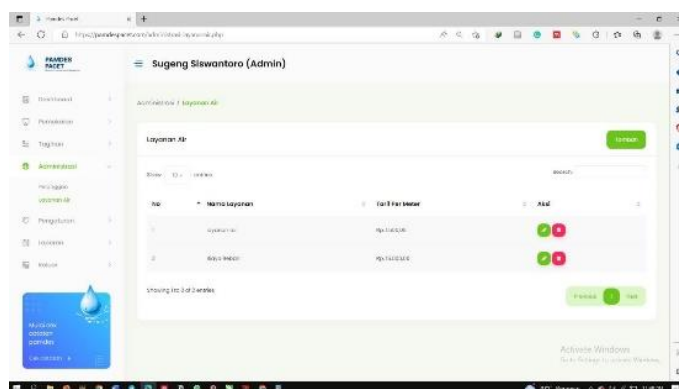
Gambar 4. Dashboard Administrasi Pelanggan Oleh Admin

Admin juga mendukung monitoring dengan pelanggan yang didalamnya terdapat barcode mandiri, nama, nomor handphone, alamat, layanan yang dipilih, dan identifikasi nomor pelanggan (ID Pelanggan) melalui Dashboard Administrasi Pelanggan. Dashboard tersebut juga menunjang proses penambahan pelanggan yang baru dan pelanggan yang lama.



Gambar 5. Dashboard Editing Pengguna Sistem

Dashboard Editing Pengguna Sistem memiliki fungsi untuk memodifikasi data pelanggan, dengan menginput air satuan air sebagai maintenance data jika terjadi kesalahan saat diunggah oleh tim lapangan.



Gambar 6. Dashboard Layanan Air

Dashboard Layanan Air difungsikan untuk Beban Biaya penggunaan air dan Menghitung Satuan Biaya oleh pelanggan PAMDes Pacet. Dashboard tersebut juga menunjang monitoring antar pengguna antara lain, perubahan ID Pengguna, monitoring pemakaian, dan perubahan biaya per meter debit air.

Proses Kegiatan dan Inkubasi Sumber Daya Manusia

Discovery: Analisis Penyelesaian, Pemetaan Alur Kerja, dan Pemetaan Sumber Daya Manusia



Gambar 7. Visitasi Mitra

Hasil dari kegiatan tersebut berupa asset Rp. 888.115.450 dan omset bulanan Rp. 11.370.000 berdasarkan analisis usaha PAMDes BUMDes Desa Pacet, Mojokerto. Omset yang memiliki nilai yang paling tinggi dibanding dengan yang lain adalah PAMDes. Namun, menurut pihak BUMDes, terdapat kurangnya keefektifitasan akibat terkendalanya hitungan meter air yang diprediksi secara manual, terlebih adanya pendataan administrasi yang wajib dicocokkan dan dihitung untuk memilih tarif bulanan berdasarkan meter air yang sudah digunakan. Hal tersebut cukup menghabiskan banyak waktu petugas lapangan dan banyak pelanggan abai dalam mengingat berapa biaya yang seharusnya dibayar.

Dream: Rancang Desain Kerangka Target dan Teknis

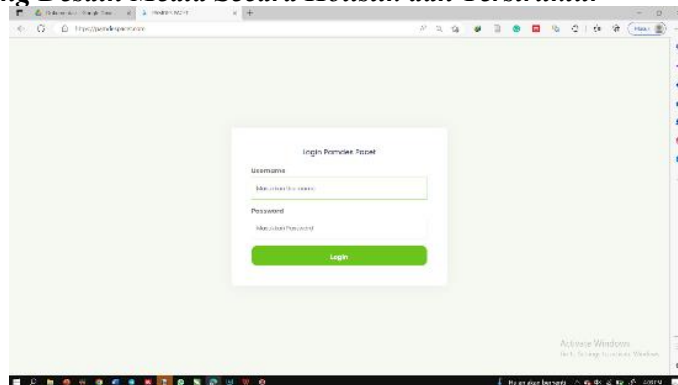


Gambar 8. Diskusi Bersama Mitra

Smart Water Record Data System Based On Iot adalah solusi permasalahan mitra, berupa Unit Penyedia Air Minum BUMDES Pacet dikarenakan adanya tekanan air yang membaur dengan meter air yang eror berupa system sensor (11). Sensor tersebut dipasang disetiap rumah pelanggan yang kemudian dapatlah terdeteksi secara spesifik meter air terakhir yang digunakan. Sensor tersebut juga dapat dikoneksikan dengan mobile phone sebagai pelanggan IoT untuk menyimpan database (12,13).

Tujuan dari hal tersebut supaya memudahkan pekerjaan petugas lapangan agar tidak perlu mencari melihat, dan membuang waktu sebagai data pembukuan, namun dapat menggunakan aplikasi yang sudah disediakan melalui sebuah barcode pada sensor yang dapat dipindai (14,15).

Desain: Rancang Desain Media Secara Holistik dan Terstruktur



Gambar 9. Desain media

Proses berikutnya adalah dengan merancang desain menggunakan media terstruktur, holistic, dan diimplementasikan secara menyeluruh dari desiminasi dan teknologi yang dilakukan. Rancangan media secara holistik dan terstruktur menitikberatkan pada pengembangan solusi teknologi yang inovatif, user-friendly, dan adaptif terhadap dinamika kebutuhan masyarakat dan kondisi operasional PAMDes. Ini melibatkan identifikasi kebutuhan pengguna, analisis workflow pencatatan dan penagihan, serta evaluasi metode eksisting dan potensi inovasi yang dapat diintegrasikan. Fungsi utama dari kegiatan ini adalah penciptaan interface dan sistem operasional yang memfasilitasi pencatatan data konsumsi air,

pengelolaan informasi, hingga generasi tagihan dengan efisiensi maksimal. Desain media akan memperhitungkan aspek ergonomi, kemudahan akses, kecepatan proses, serta integritas dan keamanan data. Ini tidak hanya akan mempercepat proses penagihan tetapi juga akan meningkatkan akurasi data dan kepuasan pelanggan.

Rancangan media akan mencakup pengembangan software atau aplikasi, optimisasi database, serta integrasi teknologi otomatisasi jika diperlukan. Sistem akan dirancang sedemikian rupa untuk mengakomodasi volume data yang besar dan kompleks, memastikan bahwa pencatatan, penyimpanan, dan pemrosesan data dapat dilakukan dengan aman dan efisien. Melalui perspektif sosial dan operasional, rancang desain media akan memperhatikan adaptasi pengguna dan kapasitas personel PAMDes. Pelatihan dan dukungan teknis akan menjadi integral dalam kegiatan ini, memastikan bahwa teknologi tepat guna yang dikembangkan tidak hanya fungsional tetapi juga sustainable dalam operasional sehari-hari.

Rancang desain media secara holistik dan terstruktur menjadi jembatan vital yang menghubungkan inovasi teknologi dengan peningkatan kinerja operasional PAMDes, menyediakan platform pencatatan dan penagihan yang modern, akurat, dan transparan, serta mendukung keberlanjutan layanan air bersih bagi masyarakat Pacet, Mojokerto.

Define: Akulturasi Media, Penerapan Media, dan Proses Desiminasi Kepada Mitra



Gambar 10. Penyampaian Prosedur Desiminasi Pada Mitra

Selanjutnya adalah proses merancang desain berupa media, dengan menyampaikan prosedur desiminasi kepada pihak mitra dan media yang digunakan. Proses tersebut memberikan sebuah pemindahan ilmu pengetahuan, dan memanfaatkan sebuah media kepada mitra secara holistic. Fungsi utama akulturasi media adalah untuk mengintegrasikan teknologi tepat guna dalam sistem eksisting dengan minimal hambatan dan resistensi. Ini melibatkan serangkaian kegiatan sosialisasi dan edukasi untuk memperkenalkan, menjelaskan, dan mendemonstrasikan bagaimana teknologi baru dapat mempermudah proses pencatatan tagihan air. Akulturasi media bertujuan untuk membangun pemahaman yang mendalam dan penerimaan dari semua pihak terkait, memastikan bahwa transisi ke sistem baru dilakukan dengan lancar dan efektif. Fungsi utama akulturasi media adalah untuk mengintegrasikan teknologi tepat guna dalam sistem eksisting dengan minimal hambatan dan resistensi. Ini melibatkan serangkaian kegiatan sosialisasi dan edukasi untuk memperkenalkan, menjelaskan, dan mendemonstrasikan bagaimana teknologi baru dapat mempermudah proses pencatatan tagihan air. Akulturasi media bertujuan untuk membangun pemahaman yang mendalam dan penerimaan dari semua pihak terkait, memastikan bahwa transisi ke sistem baru dilakukan dengan lancar dan efektif. Proses diseminasi kepada mitra merupakan tahap penyebaran informasi dan pengetahuan mengenai keberhasilan dan tantangan dalam implementasi teknologi tepat guna. Fungsi kegiatan ini adalah untuk berbagi pembelajaran, insight, dan best practices dengan komunitas yang lebih luas, termasuk PAMDes di daerah lain, pemerintah,

dan stakeholder terkait. Ini memfasilitasi replikasi dan adopsi inovasi di tempat lain, mendorong peningkatan efisiensi dan efektivitas sistem pencatatan tagihan air secara nasional.

Destiny: Evaluasi Partisipan dan Mengukuran Capaian

Berdasarkan skor empirik dari validator ahli materi terkait seluruh aspek media pada rancang bangun aplikasi manajemen pamdes berbasis API (*application programming interface*) dengan metode *design thinking* untuk efektivitas bumdes Pacet, Mojokerto diperoleh skor 231 dari skor harapan 250. Apabila skor tersebut diinterpretasikan dalam bentuk persen maka diperoleh hasil akhir 92,4%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rancang bangun aplikasi manajemen pamdes berbasis API (*application programming interface*) dengan metode *design thinking* untuk efektivitas bumdes Pacet, Mojokerto sangat layak pada tiap aspek uji validasi materi.

Berdasarkan skor empirik dari validator ahli media terkait seluruh aspek materi pada rancang bangun aplikasi manajemen pamdes berbasis API (*application programming interface*) dengan metode *design thinking* untuk efektivitas bumdes Pacet, Mojokerto diperoleh skor 234 dari skor harapan 250. Apabila skor tersebut diinterpretasikan dalam bentuk persen maka diperoleh hasil akhir 93,6%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa rancang bangun aplikasi manajemen pamdes berbasis API (*application programming interface*) dengan metode *design thinking* untuk efektivitas bumdes Pacet, Mojokerto sangat layak pada tiap aspek uji validasi materi.

Data respon petugas pamdes merupakan data hasil pengisian lembaran angket praktikalitas media oleh petugas Data yang diperoleh kemudian dianalisis. Berdasarkan hasil analisis hasil pengisian angket praktikalitas media oleh petugas pamdes Desa Pacet Mojokerto maka diperoleh rata-rata hasil secara keseluruhan yaitu 93.05. Apabila mengacu pada tabel nilai praktikalitas, maka praktikalitas media berada pada taraf sangat praktis. Hasil analisis angket praktikalitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Angket Praktikalitas

Item	Praktikalitas	Interprestasi
1	89.62	Sangat Praktis
2	91.51	Sangat Praktis
3	94.61	Sangat Praktis
4	91.17	Sangat Praktis
5	98.34	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel dibawah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pencatatan tagihan pamdes sebelum adanya alat minimal dilakukan pada kurun waktu minimal 240 detik dan maksimal 1078 detik, rata – rata waktu yang dibutuhkan yaitu 635 detik. Sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pencatatan tagihan pamdes sesudah adanya alat minimal dilakukan pada kurun waktu minimal 90 detik dan maksimal 245 detik, sehingga rata – rata waktu yang dibutuhkan adalah 165 detik dengan simpangan baku 45.

Tabel 2. Descriptive Statistics

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Waktu Sebelum Ada Alat	445	240	1078	634.42	236.636
Waktu Sesudah Ada Alat	445	90	245	165.53	45.098
Valid N (listwise)	445				

Hasil uji normalitas Kolmogorov Smirnov menghasilkan nilai signifikansi 0.000 lebih kecil dari 0.05 atau $0.000 < 0.05$ maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi tidak normal. Sehingga menggunakan uji non parametrik yaitu match paired test atau wilcoxon test.

Tabel 3. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		445
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	45.05074612
Most Extreme Differences	Absolute	.062
	Positive	.058
	Negative	-.062
Test Statistic		.062
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000 ^c

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

H₀: tidak ada peningkatan efektifitas waktu yang signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan rancang bangun aplikasi manajemen pamdes berbasis API (*application programming interface*) dengan metode *design thinking* untuk efektivitas bumdes Pacet, Mojokerto.

H_a: terdapat peningkatan efektifitas waktu yang signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan rancang bangun aplikasi manajemen pamdes berbasis API (*application programming interface*) dengan metode *design thinking* untuk efektivitas bumdes Pacet, Mojokerto.

Berikut merupakan pemaparan hasil pengujian hipotesis analisis non parametrik *wilcoxon test*:

Tabel 4. Wilcoxon Signed Ranks Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Waktu Sesudah Ada Alat - Waktu Sebelum Ada Alat	Negative Ranks	444 ^a	223.50	99234.00
	Positive Ranks	1 ^b	1.00	1.00
	Ties	0 ^c		
	Total	445		

Hasil *wilcoxon signed ranks test* di atas menunjukkan bahwa pada kolom *negative rank* terdapat pada 444 sampel mengalami penurunan waktu pencatatan tagihan pamdes, sedangkan pada kolom *positive ranks* terdapat 1 sampel mengalami peningkatan waktu pencatatan tagihan pamdes. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa dari banyaknya sampel sebanyak 99% sampel mengalami penurunan waktu pencatatan tagihan pamdes.

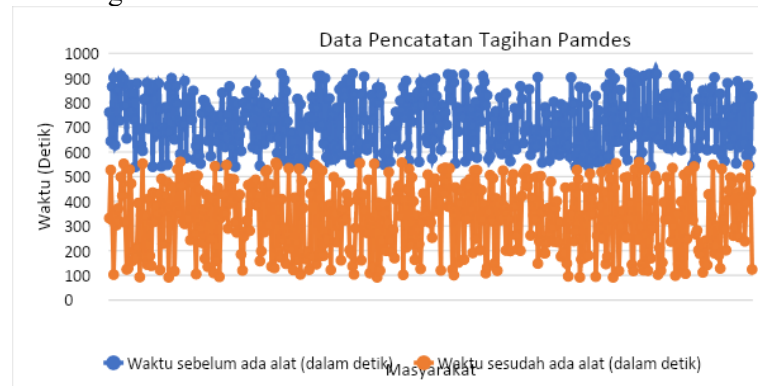
Tabel 5. Test Statistics

Test Statistics ^a	
Waktu Sesudah Ada Alat - Waktu Sebelum Ada Alat	
Z	-18.279 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Pengambilan keputusan hipotesis *wilcoxon test* mengacu pada pedoman jika Asymp. Sig. (2-tailed) < 0.05 maka H_a diterima, dan sebaliknya jika Asymp. Sig. (2-tailed) > 0.05 maka H_a ditolak dan H₀ diterima. Berdasarkan hasil *statistics test* menunjukkan bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0.000, berarti lebih kecil dari 0.05 atau 0.000 < 0.05, maka H_a diterima dan H₀ ditolak. Hal ini berarti bahwa terdapat peningkatan efektifitas waktu yang signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan rancang bangun aplikasi manajemen pamdes

berbasis API (application programming interface) dengan metode design thinking untuk efektivitas bumdes Pacet, Mojokerto.

Berdasarkan analisis data pencatatan tagihan pamdes antara sebelum dan sesudah penerapan rancang bangun aplikasi manajemen pamdes berbasis API (application programming interface) dengan metode design *thinking* untuk efektivitas bumdes Pacet, Mojokerto dari 445 masyarakat dapat dilihat bahwa terdapat penurunan waktu pencatatan. Hal ini dapat dilihat dari grafik di bawah ini:



Gambar 11. Grafik Analisis Data Pencatatan Tagihan Pamdes

4. KESIMPULAN

Penerapan teknologi tepat guna berupa barcode yang sudah dikombinasi beserta perangkat lunak website menghasilkan waktu real time yang dapat dipantau. Untuk meningkatkan implementasi data agar lebih efektif dan efisien dari pencatatan air minum tagihan menggunakan skala rentang yang sebelumnya diimplementasikan yakni 240detik dengan maksimal 1078 detik, kemudian menghasilkan rata - rata 635 detik. sedangkan sesudah adanya alat minimal pada kurun waktu 90detik, serta maksimal 245 detik, dan menghasilkan rata - rata yang turun drasitis yakni 165 detik berdasarkan data PAMDes.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada sumber dana tunggal NON APBN Universitas Negeri Malang Tahun 2022.

REFERENSI

- Vega, B. L. A., Aruna, A., Surya, E. P., Marcelliantika, A., & Iriaji, I. (2022). INCUBATION OF HUMAN RESOURCES BLITAR REGENCY BASED ON NFT ARTWORK. *International Conference on Art, Design, Education and Cultural Studies (ICADECS)*, 4(1). <http://conference.um.ac.id/index.php/icadecs/article/view/7926>
- Isnaini, A. J., & Nawangsari, E. R. (2018). Peran Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) “Usaha Mandiri Sejahtera” Dalam Pengelolaan Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum (HIPAM) Di Desa Kesamben Wetan Kecamatan Driyorejo Kabupaten Gresik. *Dinamika Governance : Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.33005/jdg.v8i2.1190>
- Nalle, M. vortuna A., Achmadi, S., & Mahmudi, A. (2021). OPTIMASI ALTERNATIF METERAN AIR BERBASIS IOT. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3322>
- Rkt, L. S., Ramadhani, I. P., Marpaung, M. D., & Al-Amin, M. (n.d.). *Analisis Hambatan dalam Pengembangan BUMDES (Studi Desa Guntung Kabupaten Batubara)*.
- Nuradji, S., Dja’afar, T., Syam, D. M., Arianty, R., & Novarianti, N. (2022). Teknologi Tepat Guna Pengolahan Air Tanah dengan Sistim Aerasi Bertingkat dan Filtrasi di Desa Dolago Padang, Kabupaten Parigi Moutong. *Poltekita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), Article 3. <https://doi.org/10.33860/pjpm.v3i3.1179>

- Riski, A., Purnaini, R., & Kadaria, U. (2023). Teknologi Tepat Guna Pengolahan Air Sungai Menjadi Air Bersih. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v11i2.65742>
- Amanda, H. W. (2015). STRATEGI PEMBANGUNAN DESA DALAM MENINGKATKAN PENDAPATAN ASLI DESA MELALUI BADAN USAHA MILIK DESA (BUMDES) (STUDI PADA BADAN PENGELOLA AIR MINUM (BPAM) DI DESA KETAPANRAME KECAMATAN TRAWAS KABUPATEN MOJOKERTO). *Publika*, 3(5). <https://doi.org/10.26740/publika.v3n5.p%0p>
- Ginting, M., H, N. A., & Samosir, H. (2023). RANCANG BANGUN APLIKASI PENGOLAHAN TAGIHAN REKENING TANGKI AIR BERBASIS WEB (STUDI KASUS: PADA PDAM TIRTA PRABUJAYA KOTA PRABUMULIH). *Jurnal RESTIKOM: Riset Teknik Informatika Dan Komputer*, 5(2), 243–251. <https://doi.org/10.52005/restikom.v5i2.161>
- Al-Kautsari, M. M. (2019). ASSET-BASED COMMUNITY DEVELOPMENT: STRATEGI PENGEMBANGAN MASYARAKAT. *Jurnal Empower: Jurnal Pengembangan Masyarakat Islam*, 4(2), 259–278. <https://doi.org/10.24235/empower.v4i2.4572>
- García, I. (2020). Asset-Based Community Development (ABCD): Core principles. *Research Handbook on Community Development*, 67–75.
- Nugraha, F., & Firmansyah, F. (2021). RANCANG BANGUN IOT MENGGUNAKAN SIM900A PADA SISTEM INFORMASI TAGIHAN AIR ARTETIS METODE WATER FLOW. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro Dan Komputer*, 1(3), Article 3. <https://doi.org/10.55606/juritek.v1i3.110>
- Bisowarno, B. H., Soetedjo, J. N. M., & Martina, A. (2017). Penerapan teknologi tepat guna dalam penyediaan air bersih di sekolah dan peningkatan ekonomi masyarakat di Desa Cukanggenteng. <https://repository.unpar.ac.id/handle/123456789/repository.unpar.ac.id/handle/123456789/4759>
- Harahap, M. H., Fibriasari, H., Ihsan, M., Irfand, I., Panggabean, D. D., & Syah, D. H. (2020). UPAYA PENINGKATAN POLA HIDUP BERSIH SEHAT DI DESA IBUS MELALUI DISEMINASI TEKNOLOGI TEPAT GUNA FILTER AIR, CUCI TANGAN DIGITAL DAN MESIN PEMBUAT SABUN UNTUK MENGHADAPI PANDEMI COVID-19. *JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*, 26(4), Article 4. <https://doi.org/10.24114/jpkm.v26i4.20623>
- Gupita, A., Setyahuni, S. W., Reza, A., Makna, S. P., & Prasetyo, D. (2022). Aplikasi Tirtanadi Berbasis Android Sebagai Solusi Tagihan Air Warga Di Desa Kalisidi Kabupaten Semarang. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 4(4), Article 4. <https://doi.org/10.36312/sasambo.v4i4.890>
- Latifah, A. L., Septiana, Y., & Nurhakim, A. A. (2021). Perancangan Sistem Perhitungan Debit Air Otomatis Berbasis Internet of Things pada PDM Tirta Garut. *Jurnal Sistem Cerdas*, 4(3), Article 3. <https://doi.org/10.37396/jsc.v4i3.181>