

APLIKASI E-VOTING PEMILIHAN KETUA BEM UNSA MENGUNAKAN JSON WEB TOKEN SEBAGAI KEAMANAN

Agus Rianto¹, Ageng Pangestu^{2*}, Jani Kusanti³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Surakarta

email: riantosolo73@gmail.com¹, agengpangestu@uns.ac.id^{2*}, janikusanti@uns.ac.id³

Abstract: Voting is an election process that is carried out to select candidates who have been determined during the election. The chairman election process in the BEM UNSA organization still uses conventional methods and uses google forms, by voting using paper or through google forms. This is considered less effective because there are some students who cannot be present to contribute their votes to prospective candidates and the election results cannot be seen directly by students, so that the existence of a web-based e-voting application can make it easier to conduct elections, as well as minimize time and the final results of the election can be accessed via smartphone or laptop. This web-based e-voting application uses JavaScript's runtime environment, Node.js, Express.js framework as the backend and Nuxt.js as the frontend, while the database uses PostgreSQL to store data. Testing this web-based e-voting application uses the blackbox testing method that can help find bugs in the system.

Keywords : website, e-voting, express.js, nuxt.js, postgresql

Abstrak: Voting merupakan proses pemilihan yang dilakukan untuk memilih kandidat yang telah ditentukan saat pemilihan. Proses pemilihan ketua pada organisasi BEM UNSA masih menggunakan cara yang konvensional dan menggunakan google form, dengan memberikan suara menggunakan kertas maupun melalui google form. Hal ini dirasa kurang efektif karena ada beberapa mahasiswa yang tidak bisa hadir untuk menyumbangkan suaranya kepada calon kandidat dan hasil pemilihan tidak dapat dilihat secara langsung oleh mahasiswa, sehingga dengan adanya aplikasi e-voting berbasis web dapat mempermudah dalam melakukan pemilihan, juga dapat meminimalisir waktu dan hasil akhir pemilihan tersebut yang dapat diakses melalui smartphone maupun laptop. Aplikasi e-voting berbasis web ini menggunakan runtime environment milik JavaScript yaitu Node.js, framework Express.js sebagai backend dan Nuxt.js sebagai frontend, sementara basis data menggunakan PostgreSQL untuk menyimpan data. Pengujian aplikasi e-voting berbasis web ini menggunakan metode pengujian blackbox testing yang dapat membantu menemukan bug pada sistem.

Kata Kunci : website, e-voting, express.js, nuxt.js, postgresql

Pendahuluan

E-Voting merupakan sebuah kegiatan pemilihan yang ada dinegara demokrasi yang tentunya memiliki susunan pengurus, baik dalam suatu negara, daerah, ataupun di suatu organisasi. Dalam pemilihan ini semua kegiatan yang berkaitan dengan pemilihan ini, akan diimplementasikan dalam sebuah sistem, dimana data-data yang dibutuhkan semua dimasukkan dalam media digital. Bertujuan agar proses pemilihan ini bisa berjalan lebih cepat dan efisien (Aminulloh H dkk., 2020). Berbeda dengan pemilihan umum yang menggunakan sistem e-voting yang dianggap lebih efektif dan efisien serta akurat dan pada dasarnya e-voting memiliki banyak keunggulan dibanding metode pemilu konvensional (Kusuma, 2024).

Pemilihan ketua BEM UNSA saat ini masih menggunakan cara konvensional dan melalui google form. Yang dimana mahasiswa dapat memilih dengan mendatangi TPS maupun melalui google form. Setelah selesai melakukan pemilihan, mahasiswa tidak dapat melihat hasil akhir dari pemilihan ketua BEM UNSA tersebut. (Hardjaloka & Simarmata, 2011) Sebuah proses e-voting harus dirancang sedemikian rupa untuk menjamin terpenuhinya asas-asas pemilu yaitu langsung, umum, bebas, rahasia (luber) dan jujur dan adil (jurdil) dalam pemilihan langsung.

Web App atau Aplikasi Web adalah suatu program aplikasi yang dapat diakses melalui antarmuka browser dengan membutuhkan koneksi internet dan dapat berjalan pada perangkat keras smartphone atau laptop. Aplikasi e-voting berbasis website merupakan sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk proses pemilihan ketua BEM UNSA secara online. Mahasiswa juga dapat mendapati visi misi dari calon kandidat melalui aplikasi e-voting berbasis website dan untuk hasil pemilihan atau pemungutan suara dapat dilihat secara realtime, setelah pemilihan calon kandidat berakhir. Berdasarkan latar belakang tersebut, dibutuhkan media yang dapat membantu mempermudah dan mempersingkat waktu dalam pemilihan calon kandidat. Oleh karena itu, penting bagi penulis

membuat penelitian dengan judul "APLIKASI E- VOTING BERBASIS WEB UNTUK PEMILIHAN KETUA BEM UNSA MENGGUNAKAN JSON WEB TOKEN SEBAGAI TOKEN KEAMANAN".

Metode

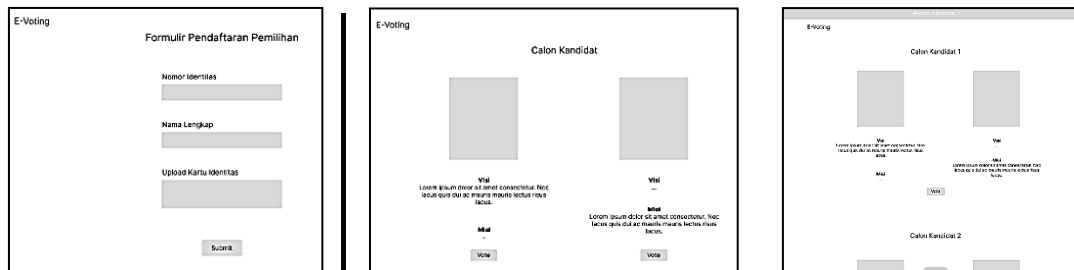
Metode penelitian observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung mengenai pemilihan ketua BEM UNSA yang masih menggunakan cara konvensional dengan menggunakan kertas dan melalui google form, serta tidak dapat menampilkan hasil voting secara langsung. Penulis melakukan observasi ini sewaktu adanya pemilihan ketua BEM UNSA diadakan.

Metode penelitian studi literatur, dimana penulis mengambil data-data untuk landasan teori mengenai pemilihan ketua dengan menggunakan e-voting berbasis web yang dapat diakses menggunakan web *browser* laptop maupun *smartphone* dengan mengambil referensi dari buku-buku, jurnal dan penelitian mengenai e-voting yang berhubungan dengan penelitian penulis.

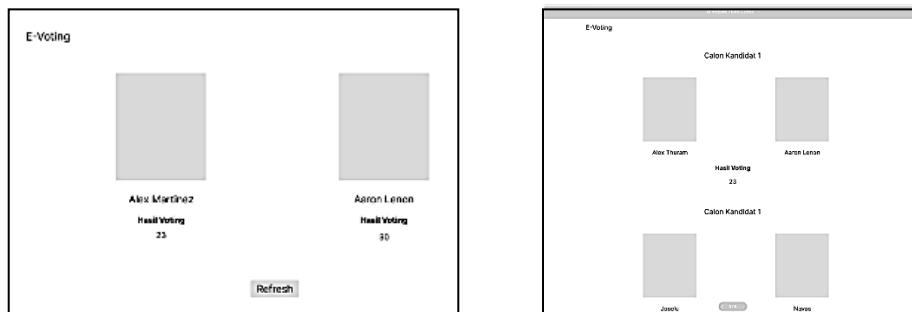
Hasil dan Pembahasan

Desain Tampilan E-Voting Laptop

Sebelum melakukan perancangan alur sistem, database, dan perancangan json web token, penulis merancang desain tampilan untuk aplikasi e-voting berbasis web menggunakan *software* figma. Tampilan desain akan dibuat *responsive* supaya dapat diakses menggunakan laptop dan *mobile/smartphone*. Berikut adalah desain tampilan untuk laptop sebagai berikut:



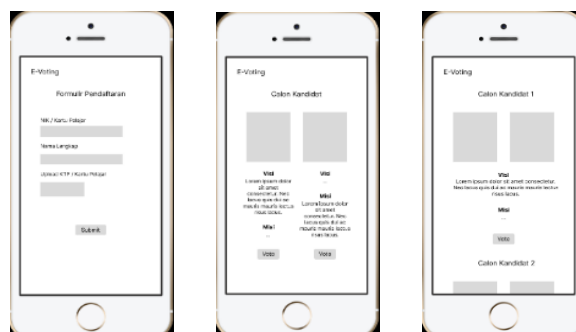
Gambar 1. Halaman Pemilihan e-Voting



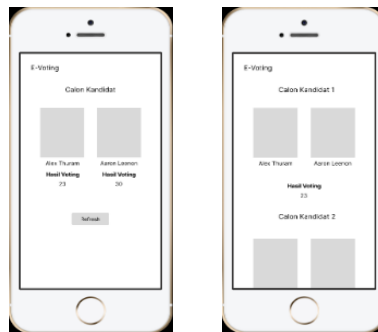
Gambar 2. Halaman hasil e-Voting

Desain Tampilan E-Voting Smartphone

Berikut adalah desain tampilan untuk *mobile/smartphone* aplikasi e-voting untuk pemilihan BEM UNSA:



Gambar 3. Halaman Pemilihan e-Voting



Gambar 4. Halaman hasil e-Voting

Perancangan JSON Web Token

Dalam perancangan JSON Web Token pada aplikasi e-Voting memiliki beberapa tahapan source code diantaranya:

1. Perancangan JSON Web Token pada Express.js

Berikut merupakan perancangan JSON Web Token untuk autentikasi *login*, pendaftaran dan cek token jwt pada aplikasi e-voting berbasis web. Terdapat 3 *method* pada class TokenJWT yaitu *method* generateToken(), *method* metgenerateTokenPemilih() dan *method* accessAuthenticat(). *Method* generateToken() digunakan sebagai proses *generate* token jwt untuk administrator, *method* generateTokenPemilih() digunakan sebagai proses *generate* token jwt untuk mahasiswa dan untuk *method* accessAuthenticat() digunakan untuk memeriksa token yang dimiliki oleh administrator dan mahasiswa ketika mengakses *dashboard* dan melakukan voting.

```
1 const jwt = require('jsonwebtoken');
2
3 const secret = process.env.SECRET;
4 const expired = process.env.EXPIRED_JWT;
5 const expiredPemilih = process.env.EXPIRED_PEMILIH_JWT;
6
7 class TokenJWT {
8   generateToken(user) {
9     const payload = {
10       user: user.id ?? null,
11       username: user.username ?? null,
12       role: user.role,
13       createdAt: user.createdAt
14     };
15     return jwt.sign(payload, secret, {
16       expiresIn: '4000s',
17       algorithm: 'RS256',
18       expiresIn: expired
19     });
20   }
21
22   generateTokenPemilih(user) {
23     const payload = {
24       identityNumber: user.identityNumber,
25       fullname: user.fullname,
26       createdAt: user.createdAt
27     };
28     return jwt.sign(payload, secret, {
29       expiresIn: '4000s',
30       algorithm: 'RS256',
31       expiresIn: expiredPemilih
32     });
33   }
34
35   accessAuthenticat(req, res, next) {
36     const authorizationHeader = req.header('Authorization');
37     const token = authorizationHeader ? authorizationHeader.split(' ')[1] : null;
38     console.log(authorizationHeader, token);
39
40     if (token == null) {
41       res.status(401).json({ message: 'Unauthorized', status: 401 });
42     } else {
43       const decodedToken = jwt.verify(token, secret);
44       if (decodedToken.role === 'admin') {
45         req.user = decodedToken;
46         console.log(decodedToken);
47       } else {
48         res.status(403).json({ message: 'Akses tidak memiliki izin untuk mengakses sumber daya ini', status: 403 });
49       }
50     }
51   }
52 }
53
54 module.exports = new TokenJWT();
```

Gambar 5. autentikasi json web token

2. Perancangan Registration Controller pada Express.js

Berikut ini merupakan *registration controller* untuk mahasiswa pada aplikasi e-voting berbasis web. Terdapat validasi untuk memeriksa salah satu *body* atau *form* jika kosong akan mengirimkan *error* dengan kode status 400 dan pesan teks. *Method* generateTokenPemilih() dari class TokenJWT akan membuat token jwt untuk mahasiswa jika berhasil melakukan pendaftaran. Token jwt untuk mahasiswa memiliki masa aktif kurang lebih selama 5 menit.

```

1 const prisma = require('../database/prisma');
2 const { generateRandomHex } = require('../utils/randomHex');
3
4 const user = prisma.user;
5 const identity = prisma.identity;
6
7 class RegistrationController {
8   async POST(req, res, next) {
9     try {
10       const urlPath = `${req.protocol}://${req.get('host')}/public/images/`;
11       const pathToImageFile = urlPath + req.file.filename;
12
13       const body = {
14         identityNumber: parseInt(req.body.identityNumber),
15         fullName: req.body.fullName,
16         email: req.body.email,
17         password: req.body.password,
18       };
19
20       if (!body.identityNumber || !body.fullName) return res.status(400).json({ message: 'Masukkan nomor identitas dan nama!' });
21       if (!body.email || !body.password) return res.status(400).json({ message: 'Masukkan email dan password!' });
22
23       const userExists = await user.findUnique({
24         where: { email: body.email },
25       });
26       if (userExists) return res.status(400).json({ message: 'Email sudah terdaftar' });
27
28       const identityExists = await identity.findUnique({
29         where: { identityNumber: body.identityNumber },
30       });
31       if (identityExists) return res.status(400).json({ message: 'Nomor identitas sudah terdaftar' });
32
33       const hashedPassword = bcrypt.hashSync(body.password, 10);
34
35       const newUser = await user.create({
36         data: {
37           email: body.email,
38           password: hashedPassword,
39           identityNumber: body.identityNumber,
40           fullName: body.fullName,
41         },
42       });
43
44       const newIdentity = await identity.create({
45         data: {
46           identityNumber: body.identityNumber,
47           fullName: body.fullName,
48         },
49       });
50
51       const token = jwt.sign({ user_id: newUser.id, identity_id: newIdentity.id }, process.env.JWT_SECRET, { expiresIn: '1h' });
52
53       res.status(200).json({
54         message: 'Berhasil',
55         status: 200,
56         token: token,
57         user: {
58           email: body.email,
59           identityNumber: body.identityNumber,
60           fullName: body.fullName,
61         },
62       });
63     } catch (error) {
64       next(error);
65     }
66   }
67 }
68 module.exports = new RegistrationController();

```

Gambar 6. controller registration

3. Perancangan plugin dengan defineNuxtPlugin() pada Nuxt.js 3

Berikut ini merupakan *code* pada *file authentication* pada aplikasi e-voting berbasis web. Mendefinisikan *plugin* pada Nuxt.js 3 menggunakan *defineNuxtPlugin()*, terdapat 4 *arrow function* yaitu fungsi *loggedIn*, fungsi *logout*, fungsi *isAuthenticate* dan fungsi *isAuthenticatePemilih*.

```

1 import { defineNuxtPlugin } from 'nuxt';
2 import { useRouter } from 'vue-router';
3
4 export default defineNuxtPlugin({
5   name: 'authentication',
6   enforce: 'pre',
7   setup({}) {
8     const router = useRouter();
9     const isLoggedIn = () => {
10       const token = localStorage.getItem('token');
11       return !!token;
12     };
13
14     const login = async (email, password) => {
15       const res = await $fetch('/api/login', {
16         method: 'POST',
17         body: { email, password },
18       });
19       if (res.status === 200) {
20         const { token } = res;
21         localStorage.setItem('token', token);
22         router.push('/');
23       } else {
24         const { message } = res;
25         alert(message);
26       }
27     };
28
29     const logout = () => {
30       localStorage.removeItem('token');
31       router.push('/login');
32     };
33
34     const isAuthenticate = () => {
35       const token = localStorage.getItem('token');
36       return !!token;
37     };
38
39     const isAuthenticatePemilih = () => {
40       const token = localStorage.getItem('token');
41       return !!token;
42     };
43
44     const loggedIn = () => {
45       if (isLoggedIn()) {
46         router.push('/');
47       } else {
48         router.push('/login');
49       }
50     };
51
52     const logoutFunction = () => {
53       logout();
54     };
55
56     const isAuthenticateFunction = () => {
57       return isAuthenticate();
58     };
59
60     const isAuthenticatePemilihFunction = () => {
61       return isAuthenticatePemilih();
62     };
63
64     loggedIn();
65     logoutFunction();
66     isAuthenticateFunction();
67     isAuthenticatePemilihFunction();
68   },
69 });

```

Gambar 7. defineNuxtPlugin() pada file authentication

4. Perancangan file authVote.js dan penerapan pada file vote-page.vue untuk halaman voting pada Nuxt.js 3.

Berikut ini merupakan *authVote* dan penerapan pada halaman *vote-page* untuk mahasiswa pada aplikasi e-voting berbasis web. Pada *file authVote.js* Gambar 23., mendefinisikan *defineNuxtRouteMiddleware()* untuk memeriksa token jwt di halaman *vote-page*, jika tidak mempunyai token jwt maka akan di *redirect* ke halaman *form-page* atau halaman pendaftaran. Pada *file vote-page.vue* Gambar 46, menerapkan "auth-vote" dengan menggunakan *definePageMeta()*.

```
1 export default defineNuxtRouteMiddleware((to, from, next) => {  
2   const { $authentication } = useNuxtApp();  
3  
4   if (!$authentication.isAuthenticatedPilih()) return navigateTo('/form-page');  
5 });
```

Gambar 8. file authVote.js

Selanjutnya terdapat beberapa penggunaan variabel *arrow function* untuk halaman voting. Variabel ini digunakan untuk menampilkan hasil vote dari beberapa pilihan nantinya.

```
1 <script setup  
2 import axios from 'axios';  
3 import Cookie from 'js-cookie';  
4  
5 definePageMeta({  
6   middleware: ['auth-vote']  
7 });  
8  
9 const successMsg = ref('');  
10 useNuxtApp().$toast.info(value);  
11  
12 const errorMsg = (err) => {  
13   useNuxtApp().$toast.warn(err);  
14 }  
15  
16 const loading = ref(false);  
17  
18 const vm = reactive({  
19   candidates: [],  
20   loading: true,  
21   electionID: null,  
22   status: null,  
23   ketuaID: null,  
24   wakilKetuaID: null,  
25   ketua: null,  
26   userID: null,  
27   user3ID: null,  
28 });  
29  
30 const voteClicked = (data) => {  
31   console.log(data);  
32   vm.userID = Cookie.get('user_pemilih.id');  
33   vm.electionID = data.data[0].electionID;  
34   vm.ketuaID = data.data[0].ketuaID;  
35  
36   if (data.data[1])  
37     vm.wakilKetuaID = data.data[1].candidateID;  
38  
39   if (data.data[2])  
40     vm.wakilKetuaID = data.data[2].candidateID;  
41  
42   return  
43 }  
44 }  
45 }  
46 }  
47 }  
48 }  
49 }  
50 }  
51 }  
52 }  
53 }  
54 }  
55 }  
56 }  
57 }  
58 }  
59 }  
60 }  
61 }  
62 }  
63 }  
64 }  
65 }  
66 }  
67 }  
68 }  
69 }  
70 }  
71 }  
72 }  
73 }  
74 }  
75 }  
76 }  
77 }  
78 }  
79 }  
80 }  
81 }  
82 }  
83 }  
84 }  
85 }  
86 }  
87 }  
88 }  
89 }  
90 }  
91 }  
92 }  
93 }  
94 }  
95 }  
96 }  
97 }  
98 }  
99 }  
100 }
```

Gambar 9. file vote-page.vue 1,2,3

5. Perancangan file notAuthVote.js dan penerapan pada file form-page.vue untuk halaman pendaftaran pada Nuxt.js 3

Berikut ini merupakan notAuthVote dan penerapan pada halaman form-page untuk mahasiswa pada aplikasi e-voting berbasis web. Pada file notAuthVote.js Gambar 27., mendefinisikan `defineNuxtRouteMiddleware()` untuk memeriksa token jwt di halaman form-page, jika mempunyai token jwt maka akan di redirect ke halaman vote-page atau halaman voting. Pada file form-page.vue Gambar 27, menerapkan “not-auth-vote” dengan menggunakan `definePageMeta()`.

```
1 export default defineNuxtRouteMiddleware((to, from, next) => {  
2   const { $authentication } = useNuxtApp();  
3  
4   if ($authentication.isAuthenticatedPilih()) return navigateTo('/vote-page');  
5 });
```

Gambar 10. file notAuthVote.js

```
1 <script setup  
2 import axios from 'axios';  
3 import Cookie from 'js-cookie';  
4  
5 definePageMeta({  
6   middleware: ['not-auth-vote']  
7 });  
8  
9 const screenSize = ref(0);  
10 const updateScreenSize = () => {  
11   screenSize.value = window.innerWidth;  
12 }  
13  
14 const updateScreenSize = () => {  
15   screenSize.value = window.innerWidth;  
16 }  
17  
18 window.addEventListener('resize', updateScreenSize);  
19  
20 const showToast = () => {  
21   if (screenSize.value.width < 600) {  
22     return {  
23       width: '200px',  
24       height: '10px',  
25       padding: '5px',  
26     }  
27   } else if (screenSize.value.width < 600 && screenSize.value.width < 1200) {  
28     return {  
29       width: '100px',  
30       height: '10px',  
31       padding: '5px',  
32     }  
33   } else {  
34     return {  
35       width: '200px',  
36       height: '10px',  
37       padding: '5px',  
38     }  
39   }  
40 }  
41  
42 const successMsg = (value) => {  
43   const style = showToast();  
44   useNuxtApp().$toast.info(value, {  
45     style,  
46   });  
47 }  
48  
49 const errorMsg = (err) => {  
50   const style = showToast();  
51   useNuxtApp().$toast.warn(err, {  
52     style,  
53   });  
54 }  
55  
56 const formData = reactive({  
57   identityNumber: '',  
58   fullName: '',  
59   identityPicture: null,  
60   loading: false,  
61 });  
62 }  
63 }  
64 }  
65 }  
66 }  
67 }  
68 }  
69 }  
70 }  
71 }  
72 }  
73 }  
74 }  
75 }  
76 }  
77 }  
78 }  
79 }  
80 }  
81 }  
82 }  
83 }  
84 }  
85 }  
86 }  
87 }  
88 }  
89 }  
90 }  
91 }  
92 }  
93 }  
94 }  
95 }  
96 }  
97 }  
98 }  
99 }  
100 }
```

Gambar 11. file form-page.vue 1

Pengujian Blackbox

1. Prosedur pengujian *blackbox*

Tabel 1. prosedur pengujian *blackbox*

ID	Uraian Test Case	Hasil yang diinginkan
Test 01	Mahasiswa mengakses halaman pendaftaran dan melakukan pendaftaran	Sistem menampilkan halaman pendaftaran dan mahasiswa diarahkan ke halaman voting.
Test 02	Mahasiswa melakukan voting di halaman voting	Sistem menampilkan kandidat tertentu dan mahasiswa dapat memilih salah satu kandidat, kemudian diarahkan ke halaman ucapan terima kasih.
Test 03	Mahasiswa mengakses halaman hasil voting	Sistem menampilkan halaman ucapan terima kasih setelah melakukan pemilihan, mahasiswa menekan tombol “Hasil Voting” dan kemudian diarahkan ke halaman hasil voting.

2. Hasil pengujian *blackbox*

Tabel 2. Hasil pengujian *blackbox*

ID	Uraian Test Case	Hasil yang diinginkan	Hasil Uji
Test 01	Mahasiswa mengakses halaman voting	Sistem menampilkan kandidat untuk melakukan pemilihan ketua dan wakil ketua	Sistem dapat menampilkan kandidat untuk melakukan pemilihan ketua dan wakil ketua
		Kesimpulan Test 01	Berhasil
Test 02	Mahasiswa melakukan voting	Sistem dapat melakukan voting ke salah satu kandidat dan menyimpang ke database, kemudian diarahkan ke halaman ucapan terima kasih	Sistem dapat melakukan voting ke salah satu kandidat dan menyimpang ke database, kemudian diarahkan ke halaman ucapan terima kasih
		Kesimpulan Test 02	Berhasil
Tes03	Mahasiswa mengakses halaman hasil voting	Sistem dapat menampilkan halaman hasil voting setelah mahasiswa menekan tombol Lihat Hasil Voting di halaman ucapan terima kasih	Sistem dapat menampilkan halaman hasil voting setelah mahasiswa menekan tombol Lihat Hasil Voting di halaman ucapan terima kasih
		Kesimpulan Test 03	Berhasil

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian mengenai aplikasi e-voting berbasis web untuk pemilihan ketua BEM UNSA diperoleh hasil implementasi sistem e-Voting berbasis Web dengan tampilan Dekstop dan Mobile. Kemudahan penggunaan sistem bagi pengguna seperti mahasiswa yang tidak bisa hadir di Tempat Pemilihan Suara atau TPS memudahkan dalam memilih menggunakan aplikasi *e-voting* berbasis web khusus mahasiswa yang terdaftar saja yang dapat memilih dan Aplikasi e-voting berbasis web ini mengimplementasikan JSON Web Token sebagai token keamanan

Daftar Pustaka

- Benjamin Barslev Nielsen, Behnaz Hassanshahi, and François Gauthier. 2019. Node.js: feedback-driven static analysis of Node.js applications. In Proceedings of the 2019 27th ACM Joint Meeting on European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering (ESEC/FSE 2019). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 455–465. <https://doi.org/10.1145/3338906.3338933>
- David Heron. 2020. Node.js Web Development: Server-side web development made easy with Node 14 using practical example. Birmingham: Packt
- Detik.com. (2023, 08 Maret). Voting: Pengertian, Kelebihan, Kekurangan, dan Manfaatnya. Diakses pada 25 April 2024, dari <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6607293/voting-pengertian-kelebihan-kekurangan-dan-manfaatnya>
- Fitri, R., Kom, S., & Kom, M. (2020). Pemrograman Basis Data Menggunakan MySQL. Deepublish.
- Handoyo, R., Santoso, L. W., & Setiawan, A. Real-Time BPMN Website Menggunakan Teknologi MERN Stack, Jurnal Infra, vol 7, no 2. 2019.
- Hollander, M. (2020, 24 Agustus). Most Common Security Vulnerabilities Using JavaScript. Diakses pada tanggal 1 Mei 2024, dari <https://www.securecoding.com/blog/most-common-security-vulnerabilities-using-javascript/>
- Hostinger.co.id. (2024, 21 Maret). Daftar HTTP Status Code serta Arti dan Penyebabnya. Diakses pada 25 April 2024, dari <https://www.hostinger.co.id/tutorial/http-status-code>
- Sintaro, S., Surahman, A., Ngangi, S. C. W., Kalengkongan, W. W., & Johanes, A. B. (2023). Sistem Informasi Pengenalan Kampus dengan Foto 360 Berbasis Website. Journal of Data Science and Information Systems (DIMIS), 1(1), 32–40.
- Umsu.ac.id. (2023, 15 Desember). Mengenal Pengertian Voting dan E-Voting Beserta Kelebihan dan kekurangannya. Diakses pada 25 April 2024, dari <https://umsu.ac.id/artikel/mengenal-pengertian-voting-dan-e-voting-beserta-kelebihan-dan-kekurangannya/>
- postgresql.org. (2024). About – what is PostgreSQL. Diakses pada 29 April 2024, dari <https://www.postgresql.org/about/>
- Abdurahman, H., Purnamawati, N., & Oktaviani, T. N. (2024). Digitisasi Pemilihan Kepala Desa Melalui E-Voting di Desa Puntik Dalam Kecamatan Mandastana Kabupaen Barito Kuala. Reformasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, 14(1), 16–32. <https://doi.org/10.33366/rfr.v%vi%i.5230>
- Aminulloh H, Dwi Fibrian I, & Masrur M. (2020). RANCANG BANGUN APLIKASI E VOTING BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN FRAMEWORK 7 STUDI KASUS DI PIMPINAN CABANG IPNU IPPNU KABUPATEN JOMBANG. MISI (Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi), 3, 123–130.
- Dody Firmansyah, M. (2023). Perancangan Web E-Commerce Berbasis Website pada Toko Ida Shoes. Dalam Journal of Information System and Technology (Vol. 04, Nomor 01).
- Kusuma, F. K. (2024). PENGATURAN DAN TANTANGAN PENGGUNAAN E-VOTING PADA PENYELENGGARAAN PEMILIHAN KEPALA DAERAH DI INDONESIA. Open Journal Systems, 18(6), 1311–1320.
- Nauval Saiholau, M., Bintang Pramadipta, M., Eko Sulistiono, W., & Mulyani, Y. (2024). RANCANG BANGUN BACKEND WEBSITE PEMUNGUTAN SUARA DENGAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK EXPRESS.JS. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 12(2), 1433–1442. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4261>
- Noviantoro, A., Belinda Silviana, A., Rahmalia Fitriani, R., & Putri Permatasari, H. (2022). RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI SEWA LAPANGAN BADMINTON WILAYAHDEPOK BERBASIS WEB. Jurnal Teknik dan Sains, 1, 88–103.
- Nur Ali, M. (2022). Aplikasi Pemesanan Pada Mobil Rental Berbasis Website Pada CVTsabitah Rent CarBandar Lampung. Teknologi Pintar, 2(6).
- Panji, A., Perancangan, H., Jadwal, A., Berbasis, L., Di, W., Berita, B., Panji Hermawan, A., Susanti, L., Sita Eriana, E., & Persada, G. N. (2024). TVRI Dengan Metode Prototype. Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, 2(1). <https://doi.org/10.61132/neptunus.v2i1.57>

- Sahi, A. (2020). APLIKASI TEST POTENSI AKADEMIK SELEKSI SARINGAN MASUK LP3I BERBASIS WEB ONLINE MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER (Vol. 7, Nomor 1). <http://www.php.net>.
- Sari, R. P., & Perdananto, A. (2024). OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science Sistem E-Voting Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD) Pada Pemilihan Calon Ketua Osis Berbasis Web. 3(5). <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
- Sulistiyono, Sugiarta, A., & Ary Prabowo, A. (2021). APLIKASI SISTEM INFORMASI BOOKING LAPANGAN FUTSAL BERBASIS ANDROID PADA MANDIRI SPORT FUTSAL. Dalam Jurnal ProTekInfo | (Vol. 8, Nomor 1).
- Suryati, P., Susanto, A., & Sudarmanto. (2024). SISTEM DATABASE TERDISTRIBUSI UNTUK PENINGKATAN KETERSEDIAAN DATA PADA APLIKASI REKAM MEDIS. Journal of Innovation Research and Knowledge, 3.
- Syahputri, K., Irwan, M., & Nasution, P. (2023). Peran Database Dalam Sistem Informasi Manajemen. Jurnal Akuntansi Keuangan dan Bisnis, 1(2), 54–58. <https://jurnal.ittc.web.id/index.php/jakbs/index>
- Ye, S., Dai, K., Fan, G., Zhang, L., & Liang, Z. (2023). Exploring the intersection of network security and database communication: a PostgreSQL Socket Connection case study. Dalam Transactions on Computer Science and Intelligent Systems Research (Vol. 3).