

**IMPLEMENTASI QR CODE UNTUK EFESIENSI WAKTU
DALAM PENCARIAN SERTIFIKAT MENGGUNAKAN METODE
PDCA PT. SERVICE OIL & GAS COMPANY**

MUHAMAD IMRON ZAMZANI¹, ADIEK ASTIKA CLARA SUDARNI^{2*}, FION VIRA AGUSTIN³

^{1,3}Prodi Teknik Industri, Jurusan Teknologi Industri dan Proses, Institut Teknologi Kalimantan

²*Prodi Rekayasa Keselamatan, Jurusan Teknologi Industri dan Proses, Institut Teknologi Kalimantan

Email: imron@lecturer.itk.ac.id¹, adiek.astika@lecturer.itk.ac.id^{2*}, 12181028@student.itk.ac.id³

ABSTRACT

The high demand for certificates has an impact on company operations, so changes need to be made to create time efficiency. The media used is a QR code that is implemented on work equipment using the PDCA plan, do, check, and action cycle using the stopwatch time study method. Where at the Plan stage the identification of the manual method was carried out. Do implements it in stages by designing a QR code. Check, namely measuring the working time of a stopwatch time study on 10 project teams. The action is to use the QR code check. Action is carried out by evaluating and improving the results of the analysis at the check stage. The results showed that the implementation was carried out with 9 certificates placed or labeled on work equipment. Furthermore, the manual method usage time is obtained in the range of 1 to 2 hours to search for one type of certificate. Meanwhile, using the QR, the standard time is obtained in the 1-to 2 minutes range to search for one type of certificate. This proves that time efficiency is created when searching for certificates to speed up company operational activities and shorten the work cycle system.

Keywords: QR Code, PDCA, Stopwatch Time Study, Service Company, Efficiency Time

ABSTRAK

Tingginya permintaan sertifikat kelayakan mesin memberikan dampak kepada operasional perusahaan, sehingga perlu dilakukan perubahan untuk menciptakan efisiensi waktu. Media yang digunakan adalah QR code yang diimplementasikan pada peralatan kerja dengan menggunakan siklus PDCA *plan, do, check* dan *action* dengan menggunakan metode pengukuran waktu *stopwatch time study*. Dimana pada tahap *Plan* melakukan identifikasi metode manual yang dilakukan. *Do* melakukan implementasi secara bertahap dengan merancang QR code. *Check* yaitu melakukan pengukuran waktu kerja *stopwatch time study* pada 10 tim proyek. *Action* yaitu menggunakan QR code check. *Action* dilakukan evaluasi dan perbaikan dari hasil analisis pada tahap *check*. Didapatkan hasil, bahwa implementasi dilakukan dengan 9 jenis sertifikat yang diletakan atau diberi label pada peralatan kerja. selanjutnya didapatkan waktu penggunaan metode manual dengan kisaran 1 sampai dengan 2 jam untuk pencarian satu jenis sertifikat. Sedangkan dengan adanya penggunaan QR code didapatkan waktu baku dengan kisaran 1 hingga 2 menit untuk pencarian satu jenis sertifikat. Hal ini membuktikan bahwa terciptanya efisiensi waktu pada pencarian sertifikat sehingga dapat mempercepat kegiatan operasional perusahaan dan memperpendek sistem siklus kerja.

Kata kunci: QR Code, PDCA, Stopwatch Time Study, Jasa Industri Migas, Waktu Efisiensi

Pendahuluan

PT *Service Oil and Gas Company* merupakan anak usaha Pertamina Hulu Energi yang bergerak dalam bidang perusahaan jasa di hulu minyak dan gas bumi. Banyaknya aktivitas operasional yang dilakukan perusahaan ini membuat manajemen perusahaan harus mengelola informasi dengan baik dan cepat melalui bidang administrasinya. Data yang banyak berupa sertifikat kelayakan di mesin perlu dimanajemen dengan baik oleh perusahaan, sehingga perusahaan dapat meningkatkan performasinya. Salah satu cara dalam meningkatkan kinerjanya dengan mempercepat dan mempermudah proses pencarian sertifikat kelayakan pada mesin yang akan digunakan. Bidang manajemen sertifikat pada mesin yang akan dipakai menjadi salah satu tanggung jawab di *department asset reliability and productivity*. Fungsi departemen *asset reliability* dan *productivity* adalah mengelola aset yang dapat diandalkan sehingga menjamin kelancaran pada proses bisnis di perusahaan. Studi

kasus yang diambil dalam penelitian ini adalah inspeksi sertifikat mesin. Mesin yang masih aktif sertifikatnya layak digunakan untuk proses perbaikan atau pengeboran di lokasi anjungan lepas pantai atau lokasi darat di lapangan produksi migas. Perencanaan aplikasi sistem inventori barang dengan menggunakan *barcode scanner* berbasis android dan menggunakan *web service* mempermudah distribusi data dengan cara memindai *barcode* yang tertera pada barang [1]. Sertifikat inspeksi peralatan kerja digunakan untuk kebutuhan operasional perusahaan yaitu menunjang keamanan dari peralatan yang digunakan oleh *client*. Berdasarkan permintaan sertifikat periode November 2021 hingga Januari 2022, diketahui bahwa jumlah permintaan sertifikat dari tim operasi atau tim proyek kepada tim *asset reability & productivity* mengalami peningkatan permintaan. Hal ini memberikan dampak keterlambatan dalam mengakses sertifikat pada peralatan yang akan digunakan dalam pekerjaan di lapangan migas baik di darat maupun di lepas pantai. Masalah terhambatnya *team asset* dalam mendukung kelancaran dalam proyek dikarenakan pencarian sertifikat yang dilakukan selama ini oleh *asset reability* secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang lama dikarenakan banyaknya sertifikat yang ada di *database*. Berdasarkan hasil pengambilan data waktu dalam satu sertifikat dibutuhkan pencarian dengan rentang waktu selama 1 jam 9 menit. Sehingga, didapatkan sebuah permasalahan terjadi pemborosan waktu pada pencarian sertifikat yang dapat berpengaruh terhadap operasional perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan perubahan cara mencari sertifikat yang lebih cepat dan handal. Alat yang di gunakan untuk mempercepat pencarian sertifikat mesin menggunakan *QR Code*. *QR Code* merupakan alat yang mudah untuk melakukan pengontrolan, mengatur peralatan, memudahkan pencarian yang lebih akurat dengan jumlah data yang besar dan biaya lebih murah serta dapat terintegrasi dengan *smartphone* [2].

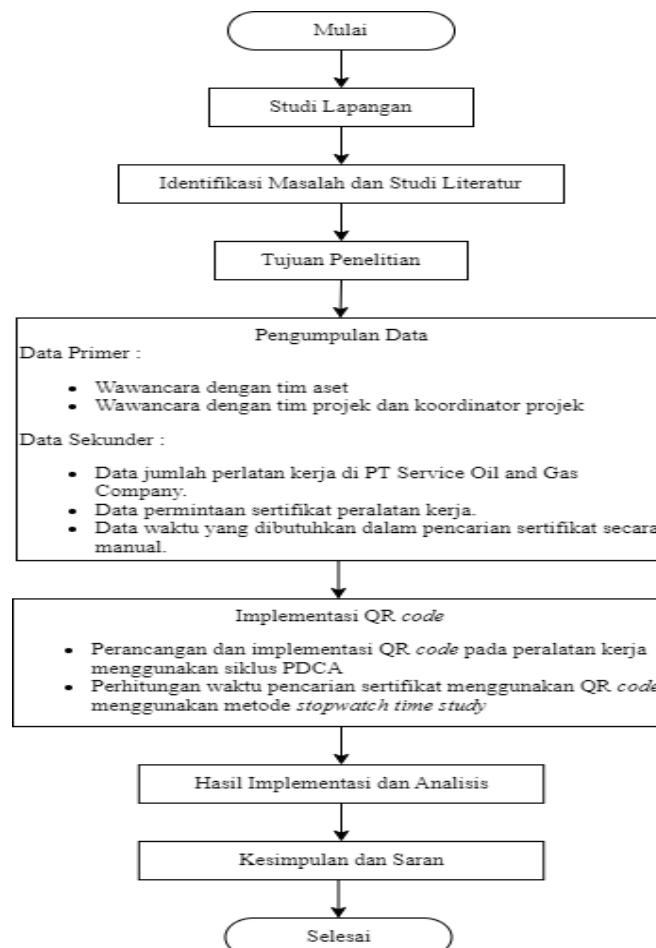
.Pengendalian stok barang di departemen *supply chain management* menggunakan *QR Code* yang di integrasikan dengan sistem *smartphone* berbasis *android* dapat di kontrol secara cepat dan *realtime* [3]. *QR Codes* yang menampilkan gambar secara visual merupakan alat ukur yang efektif untuk mengurangi dan mengontrol dampak risiko terjadinya pencemaran air di fasilitas industri kayu [4]. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Huda [5] didapatkan bahwa penerapan *QR code* menghasilkan pemantauan kegiatan peralatan kerja lebih terstruktur dan waktu yang dibutuhkan hanya 3 menit untuk mendapatkan informasi peralatan kerja dalam *website*. PDCA berarti *plan, do, check action* merupakan metode yang dipergunakan untuk kegiatan *continuous improvement* dengan tujuan memperpendek siklus kerja, mengurangi pemborosan pada sebuah perusahaan secara terus menerus seperti lingkaran yang tidak memiliki titik akhir. Penggunaan metode PDCA untuk optimalisasi energi dan peningkatan teknologi dalam operasinya di sistem manajemen energi dapat memberikan proses energi yang efisien dan mengasilkan produksi yang bersih pada perusahaan dari skala kecil hingga menengah [6]. Penerapan PDCA di industri manufaktur di negara Meksiko dapat mengurangi kecacatan pada proses pengelasan sebesar 20% di komponen elektronik dan dapat meningkatkan kapasitas produksi sebesar 20% [7]. Implementasi teori PDCA dalam pengembangan sistem penjamin mutu dan di integrasikan dengan *key performance indicator* berjalan dengan baik, sehingga menjadikan santri SMP-SMA memiliki karakter Insan Kamil dan dapat meningkatkan target capaian pada program *boarding school* [8]. Proses penerapannya, PDCA dilakukan dengan perencanaan yang matang, implementasi yang terukur dan jelas, setelah itu dilakukan evaluasi dan melakukan analisis data secara akurat dan melakukan tindakan perbaikan agar dapat memecahkan masalah dalam sebuah perusahaan. Siklus PDCA umumnya digunakan untuk mengetes dan mengimplementasikan perubahan - perubahan untuk memperbaiki kinerja produk, proses atau suatu sistem di masa yang akan datang [9]. Pengukuran waktu kerja terbagi menjadi dua yaitu pengukuran waktu secara langsung dan tidak langsung.

Pengukuran langsung dilakukan dengan mengelompokkan operasi kerja dan elemen kerja dengan detail, kemudian dilakukan pengamatan dan dilakukan analisis pengukuran dengan mencari waktu baku operator dalam melakukan kegiatan tersebut [10]. Pengukuran waktu langsung terbagi menjadi 2 yaitu *stopwatch time study* dan *work sampling*. *Stopwatch time study* merupakan metode pengukuran waktu kerja dengan jam henti yang diaplikasikan pada pengukuran kerja yang berulang - ulang dengan kegiatan yang sama, kemudian dilakukan pencatatan waktu yang dibutuhkan secara berulang - ulang dan dilakukan dengan mengembalikan jarum *stopwatch* ke titik nol [11]. Hasil *stopwatch time study* dapat menunjukkan pengukuran waktu kerja memiliki dampak yang signifikan terhadap efektifitas dan efisiensi produksi dan dapat mengurasi biaya pekerja sebesar 6,67%, waktu kerja menjadi lebih cepat 1,45 detik serta capaian produksi melebihi target [12]. Optimasi waktu standar kerja menggunakan metode *stopwatch time study* dapat menentukan dan mengukur waktu yang dibutuhkan pekerja dalam memproduksi sebuah produk dan peramalan jumlah tenaga kerja di masa mendatang [13]. *Work sampling* merupakan metode yang digunakan untuk pengamatan secara cepat dalam suatu periode dengan waktu, kelompok dan mesin tertentu. *Work sampling* adalah pengukuran waktu yang dilakukan pada setiap kondisi dan memiliki ketetapan-ketetapan dalam prosesnya [14]. Studi tentang indentifikasi menggunakan metode PDCA untuk mendukung pekerja dan mengontrol karyawan yang jumlahnya besar dan mengetahui lokasinya akan lebih mudah apabila mempunyai sistem data *base cycle information technology tools* [15]. Perkembangan teknologi di bidang aplikasi makanan dan minuman untuk transaksi secara *online* menghemat

biaya, mempercepat waktu pemesanan makanan dan minuman serta sangat kompetitif dengan keluarnya manajemen perbaikan apabila mengaplikasikan *qr code* [16]. PDCA merupakan metode yang dipergunakan untuk kegiatan *continuous improvement* dengan tujuan memperpendek siklus kerja, dan sebagai metode yang dapat melakukan perbaikan sebuah sistem di sebuah perusahaan dan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan cara sistematis [17]. Berdasarkan permasalahan dan teori yang telah dijelaskan, maka dilakukan implementasi penggunaan *QR Code*. Implementasi QR code memberikan solusi tentang pencarian sertifikat mesin lebih handal dan lebih cepat dibandingkan pencarian sertifikat yang ditempel di badan mesin dengan menggunakan cara manual. Siklus PDCA digunakan untuk *continuous improvement* di perusahaan dengan dibuktikan dengan pengukuran waktu menggunakan *stopwatch time study*. Pengukuran waktu tersebut memberikan perbandingan yang sangat besar yaitu dengan cara manual pencarian lebih dari 60 menit dan penggunaan aplikasi *QR code* kurang dari 2 menit.

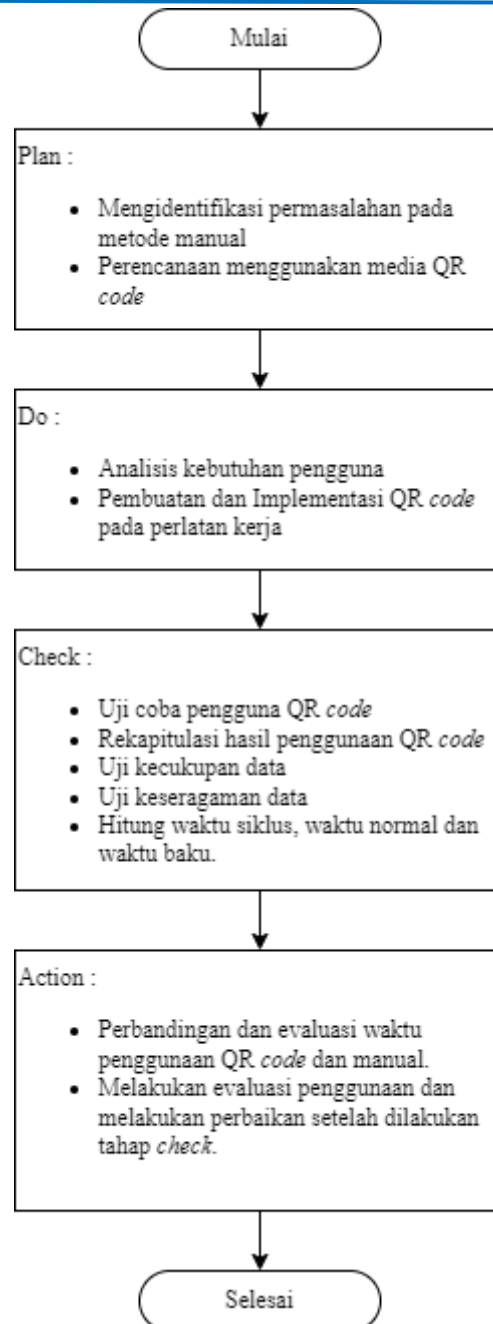
Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam implementasi ini digambarkan dalam 2 diagram alir. Pada diagram alir pertama menjelaskan implementasi secara keseluruhan dan pada diagram alir ke dua menjelaskan implementasi *QR code* menggunakan siklus PDCA yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram alir implementaasi keseluruhan

Diagram alir pada gambar 1 menunjukkan implementasi secara menyeluruh dimulai dengan studi lapangan dan studi literatur. Selanjutnya melakukan identifikasi masalah dengan menentukan tujuan, lalu didapatkan sebuah data, dilakukan implementasi *qr code* menggunakan metode PDCA sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram alir PDCA

Diagram alir pada gambar 2 menunjukkan empat tahapan dalam PDCA. Tahap yaitu *plan* dengan mengidentifikasi permasalahan metode manual dan *qr code*. *Do* dilakukan dengan menganalisis kebutuhan dan perancangan *qr code*. *Check* dilakukan pengukuran waktu dan dilakukan metode *stopwatch time study*. Upaya pengoptimalisasi produksi dan meningkatkan produktivitas pada operator mesin *broaching* dapat diukur menggunakan metode pengukuran waktu baku dan digunakan sebagai rekomendasi perusahaan dalam menentukan penjadwalan produksi dan jumlah produksi yang akan ditentukan [18]. Analisis pengukuran waktu kerja dengan *stopwatch time study* untuk meningkatkan target produksi dan dapat juga digunakan untuk menentukan penambahan operator mesin [11]. *Action* dilakukan dengan memberikan perbaikan dari hasil implementasi yang dilakukan dan perhitungan efisiensi waktu.

Hasil dan Pembahasan

1. Implementasi Plan

Berdasarkan hasil wawancara dengan tim aset serta tim proyek didapatkan bahwa adanya identifikasi permasalahan waktu dalam pencarian sertifikat. Jenis Sertifikat yang digunakan oleh perusahaan untuk inspeksi peralatan berjumlah 9 yaitu *lifting gear*, kalibrasi, *loadtest*, *tubular inspection*, *hydrotest*, *thickness*, *popping test*, *coc repair* dan *coc manufacture*. Sertifikat - sertifikat ini digunakan untuk 10 peralatan produksi yang digunakan oleh perusahaan diantaranya *mud tank*, *double ram BOP 13 - 5/8*, *flexible hose*, *fire extanguisher*, *fuel tank*, *batch mixer*, *power pack*, *pressure safety valve*, *air tank*, dan *drill pipe*. Proses pencarian secara manual terhadap 9 sertifikat yang ada pada masing - masing 10 peralatan proses dimulai dari peralatan kerja yang akan dikirim ke lokasi kerja dan digunakan oleh pelanggan sehingga dilakukan pengiriman yang disebut mobilisasi. Persiapan mobilisasi ini dilakukan oleh tim *warehouse* yang bertugas menyediakan sarana dan prasarana serta tim aset yang bertugas dalam ketersediaan barang. Selanjutnya, dilakukan proses *cheking* pada label peralatan oleh tim proyek untuk pemeriksaan nomor *equipment* dan sertifikat inspeksi dari peralatan tersebut. Sertifikat dari peralatan menjadi tanggung jawab dari tim aset. Kemudian tim proyek melakukan permintaan sertifikat kepada tim aset dengan memberikan nomor *equipment*, serial number dan jenis inspeksi yang masih berlaku. Tim aset akan mendapatkan permintaan dari tim proyek untuk melakukan proses pencarian secara manual. Identifikasi metode menggunakan *qr code* dilakukan dengan mengetahui proses penggunaan *qr code* ini dimulai saat tim proyek melakukan persiapan peralatan kerja yang akan digunakan pelanggan, selanjutnya tim proyek melakukan pemeriksaan pada label unit yaitu nomor serial, nomor peralatan, dan tanggal terakhir dilakukan inspeksi. Pemeriksaan dilakukan setelah tim proyek melakukan persiapan dokumen sertifikat dengan melakukan *scan qr code* yang terdapat pada label lalu mengunduh sertifikat tersebut.

2. Implementasi Do

Tahap do dilakukan dengan menyajikan langkah - langkah implementasi dan menjelaskan kebutuhan pengguna (tim proyek) didapatkan dari hasil wawancara yaitu tim proyek membutuhkan kemudahan dalam pencarian sertifikat melalui *smartphone*, sehingga tidak perlu menghubungi tim aset *compliance support* terlebih dahulu. Implementasi *qr code* sebagai berikut:



Gambar 3. *Qr Code* untuk Sertifikasi

Qr code diletakan pada tempat yang tepat yang terdekat dengan *name plate history* tanggal inspeksi yang terbaru. Posisi ini bertujuan agar tim proyek lebih mudah melakukan pengecekan antara tanggal inspeksi sehingga dapat mendeteksi sertifikat dengan menggunakan *qr code* yang telah di letakan dekat dengan *name plate*. Posisi label *qr code* ini juga tidak mengganggu nilai fungsi dari peralatan kerja karena diletakan pada *body* peralatan.

3. Implementasi Check

Pada tahapan ini dilakukan proses pengujian pada penggunaan *qr code* berdasarkan waktu penggunaannya. Implementasi ini ditujukan dengan menggunakan *qr code* dapat memberikan efisiensi waktu kepada tim proyek dalam mencari sertifikat. Metode yang digunakan dengan pengukuran langsung yaitu *stopwatch time*. *Stopwatch time study* merupakan metode pengukuran waktu kerja dengan jam henti yang diaplikasikan pada pengukuran kerja yang berulang - ulang dengan kegiatan yang sama, kemudian dilakukan pencatatan waktu yang dibutuhkan secara berulang - ulang dan dilakukan dengan mengembalikan jarum *stopwatch* ke titik nol . Berikut **tabel 1** hasil rekapitulasi dari pengukuran waktu penggunaan *qr code* pada 9 peralatan dengan masing – masing lima siklus:

Tabel 1. Waktu penggunaan *qr code*

<i>Qr code</i>	Percobaan (detik)				
	1	2	3	4	5
1	90	86	85	93	91
2	81	84	78	84	85
3	85	87	86	90	89
4	100	97	101	106	105
5	80	83	90	86	86
6	78	80	83	79	77
7	72	82	81	90	80
8	83	77	79	81	81
9	103	102	102	98	100
10	110	90	97	98	90

Pada tabel 1 diperoleh pengumpulan data yang didapatkan sangat beragam. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor seperti ketersediaan jaringan internet dan kecepatan sistem *smartphone* pengguna. Kemudian akan dilakukan uji kecukupan data yang ditampilkan pada **tabel 2** sebagai berikut:

Tabel 2. Uji keseragaman data

<i>Qr Code</i>	Jenis Sertifikat	Peralatan	Waktu Pengamatan (detik)					BKA	BKB	Keterangan
			1	2	3	4	5			
1	<i>Coc Manufacture</i>	<i>Mud Tank</i>	90	86	85	93	91	99,3	78,6	Seragam
2	<i>Coc Repair</i>	<i>Double Ram BOP 13-5/8</i>	81	84	78	84	85	104,4	60,5	Seragam
3	<i>Hydrotest dan Popping Test</i>	<i>Flexible Hose</i>	85	87	86	90	89	93,6	81,8	Seragam
4	Kalibrasi	<i>Fire Extinguisher</i>	100	97	101	106	105	112,9	90,7	Seragam
5	<i>Lifting Gear</i>	<i>Fuel Tank</i>	80	83	90	86	86	95,5	74,5	Seragam
6	<i>Loadtest dan Lifting Gear</i>	<i>Batch Mixer</i>	78	80	83	79	77	101	69	Seragam
7	<i>Loadtest dan Lifting Gear</i>	<i>Power Pack</i>	72	82	81	90	80	104,2	65,8	Seragam
8	<i>Popping Test</i>	<i>Pressure Safety Valve</i>	83	77	79	81	81	101	69	Seragam
9	<i>Thikness</i>	<i>Air Tank</i>	103	102	102	98	100	107	95	Seragam
10	<i>Tubular</i>	<i>Drill Pipe</i>	110	90	97	98	90	125,5	76,5	Seragam

Keseragaman suatu data dapat dibuktikan seragam apabila data tersebut berada di rentan batas kontrol tertentu [19]. pada **tabel 2**, bahwa semua data waktu pengukuran pada *qr code* 1 sampai dengan 10 yang digunakan oleh tim proyek telah seragam sehingga didapatkan dari sumber yang sama. Selanjutnya dilakukan uji keseragaman data dan hasilnya dapat dilihat pada **tabel 3** sebagai berikut:

Tabel 3. Uji kecukupan data

<i>Qr Code</i>	Jenis Sertifikat	Peralatan	N'	N	Keterangan
1	<i>Coc Manufacture</i>	<i>Mud Tank</i>	1,02	5	Cukup
2	<i>Coc Repair</i>	<i>Double Ram BOP 13-5/8</i>	0,64	5	Cukup
3	<i>Hydrotest dan Popping Test</i>	<i>Flexible Hose</i>	0,38	5	Cukup
4	Kalibrasi	<i>Fire Extinguisher</i>	0,97	5	Cukup
5	<i>Lifting Gear</i>	<i>Fuel Tank</i>	1,36	5	Cukup
6	<i>Loadtest dan Lifting Gear</i>	<i>Batch Mixer</i>	0,51	5	Cukup
7	<i>Loadtest dan Lifting Gear</i>	<i>Power Pack</i>	4,41	5	Cukup
8	<i>Popping Test</i>	<i>Pressure Safety Valve</i>	0,57	5	Cukup
9	<i>Thikness</i>	<i>Air Tank</i>	0,28	5	Cukup
10	<i>Tubular</i>	<i>Drill Pipe</i>	4,48	5	Cukup

Uji kecukupann data merupakan uji yang digunakan untuk memberikan validasi jumlah data, dimana uji ini dilakukan untuk membuktikan bahwa data yang telah diambil cukup untuk digunakan dalam penelitian (20). Berdasarkan **tabel 3** bahwa semua data yang digunakan telah cukup dan dapat dilakukan pada uji selanjutnya yaitu waktu siklus, normal dan baku yang ditampilkan pada tabel – tabel berikut.

Tabel 4. Waktu siklus

<i>Qr Code</i>	Jenis Sertifikat	Peralatan	Waktu Pengamatan (detik)					Xi (Total)	x
			1	2	3	4	5		
1	<i>Coc Manufacture</i>	<i>Mud Tank</i>	90	86	85	93	91	445	89
2	<i>Coc Repair</i>	<i>Double Ram BOP 13-5/8</i>	81	84	78	84	85	412	82,4
3	<i>Hydrotest dan Popping Test</i>	<i>Flexible Hose</i>	85	87	86	90	89	437	87,4
4	Kalibrasi	<i>Fire Extinguisher</i>	100	97	101	106	105	509	101,8
5	<i>Lifting Gear</i>	<i>Fuel Tank</i>	80	83	90	86	86	425	85
6	<i>Loadtest dan Lifting Gear</i>	<i>Batch Mixer</i>	78	80	83	79	77	397	79,4
7	<i>Loadtest dan Lifting Gear</i>	<i>Power Pack</i>	72	82	81	90	80	405	81
8	<i>Popping Test</i>	<i>Pressure Safety Valve</i>	83	77	79	81	81	401	80,2

9	<i>Thickness</i>	<i>Air Tank</i>	103	102	102	98	100	505	101
10	<i>Tubular</i>	<i>Drill Pipe</i>	110	90	97	98	90	485	97

Tabel 5. Waktu normal

Tim Proyek <i>Qr code</i>	Waktu Siklus (detik)	<i>Performance Rating</i>	Waktu Normal (detik)
1	89	1.06	94.3
2	82,4	1.01	83.4
3	87,4	1.05	91.77
4	101,8	1.06	107.9
5	85	1.03	90.1
6	79,4	1.03	81.8
7	81	1.03	83.4
8	80,2	1.06	85
9	101	1	101
10	97	1	97

Tabel 6. Waktu standar

Tim Proyek <i>(Qr code)</i>	Waktu Normal (Detik)	<i>Allowance</i>	Waktu Standar (Detik)
1	94.3	15%	95
2	83.4	15%	84.5
3	91.7	15%	92.8
4	107.9	15%	109
5	90.1	15%	91,3
6	81.8	15%	83
7	83.4	15%	84.6
8	85	15%	86.1
9	101	15%	102.1
10	97	15%	98

Waktu siklus yang didapatkan berasal dari waktu aktual yang dirata-ratakan. Berdasarkan **tabel 4** didapatkan hasil waktu siklus dari pekerja 1 sampai dengan 10 dengan hasil dari tercepat dengan 79,4 detik karena

pencarian *lifting gear* dan *loadtest* dengan *qr code* menggunakan *smartphone* yang mendukung dan kecepatan kamera saat melakukan *scan qr code*. Selanjutnya untuk waktu siklus terlama pada pencarian sertifikat kalibrasi yaitu 101,8 detik hal ini dikarenakan pekerja mengalami kendala pada kamera, sehingga terjadi penambahan waktu. Pada **tabel 5** diperoleh waktu normal dengan dikalikan dengan *performance rating* dan disimpulkan bahwa adanya perbedaan waktu siklus dan waktu normal, hal ini dikarenakan pada waktu siklus adanya faktor yang harus diperhitungkan sehingga tidak wajar, dan dilakukan perhitungan waktu menjadi normal. Sedangkan pada **tabel 6** mengenai waktu standar yang dibutuhkan berbeda dengan waktu normal, karena waktu standar telah ditambahkan dengan waktu kelonggaran yang diberikan kepada tim proyek. Sehingga, apabila tim proyek lain menggunakan *qr code* maka waktu standar penggunaan *qr code* telah ditetapkan dan dapat dijadikan acuan waktu pekerjaan.

4. Implementasi Action

Tahap implementasi *action* dilakukan dengan perbandingan waktu dan melakukan perbaikan pada tahap *check*. Adapun perbandingan waktu yang didapatkan menggunakan metode manual dan metode *qr code* pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Perbandingan waktu manual dan *qr code*

Waktu (Jam)	
Manual	01:09:00
<i>Qr Code</i>	00:01:37

Berdasarkan hasil *action* yang terdapat pada **tabel 7** didapatkan perbandingan waktu secara manual dan *qr code* dan didapatkan perbandingan waktu yaitu 67 menit atau 1: 42 kali. Angka ini menunjukkan bahwa cara penggunaan *qr code* 42 kali lebih cepat dalam proses pencarian sertifikat dibandingkan dengan cara manual.

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh perbandingan waktu terkait pekerjaan secara manual dan menggunakan *qr code*. Hal ini menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan dalam penggunaan *qr code* dapat memangkas waktu dalam kegiatan pencarian sertifikat. Bukti adanya pemangkasan waktu dalam pencarian sertifikat menggunakan pengukuran waktu langsung dengan *stopwatch time study* dimana membutuhkan waktu 1 menit 37 detik. Nilai ini menunjukkan angka penurunan secara signifikan sebesar 67 menit atau 1:42, yang artinya cara penggunaan *qr code* 42 kali lebih cepat dalam proses pencarian sertifikat dibandingkan dengan cara manual. Sehingga hasil ini, dapat menciptakan efisiensi waktu pada penggunaan *qr code* saat pencarian sertifikat dan tidak menghambat proses mobilisasi dan demobilisasi peralatan pada saat tim proyek mencari sertifikat.

Daftar Pustaka

- [1] M. Adriansyah and E. Sutrisna, "Aset Inventaris Divisi Parkir Menggunakan Qr Code Berbasis Web (Studi Kasus : Universitas Pamulang)," vol. 1, no. 10, pp. 1756–1765, 2022.
- [2] L. Ma, Y. Mu, L. Wei, and X. Wang, "Practical Application of QR Code Electronic Manuals in Equipment Management and Training," *Front. Public Heal.*, vol. 9, no. November, pp. 1–6, 2021, doi: 10.3389/fpubh.2021.726063.
- [3] M. L. Syam and Erdisna, "Sistem Informasi Stok Barang Menggunakan QR-Code Berbasis Android," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, 2022, doi: 10.37034/infv4i1.108.
- [4] K. Gummesson, "Effective measures to decrease air contaminants through risk and control visualization - A study of the effective use of QR codes to facilitate safety training," *Saf. Sci.*, vol. 82, pp. 120–128, 2016, doi: 10.1016/j.ssci.2015.09.011.
- [5] D. N. Huda, M. Syafi'i B Ab Sekolah, T. Teknologi, I. Tanjungpinang, and K. Tanjungpinang, "Penerapan QR Code dalam Aplikasi Monitoring Peralatan Kerja Berbasis Web Pada PT. Perusahaan Listrik Negara Gardu Induk Tanjung Uban," *Snistek 4*, pp. 19–24, 2022.

- [6] A. Prashar, "Adopting PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle for energy optimization in energy-intensive SMEs," *J. Clean. Prod.*, vol. 145, pp. 277–293, 2017, doi: 10.1016/j.jclepro.2017.01.068.
- [7] A. Realyvásquez-Vargas, K. C. Arredondo-Soto, T. Carrillo-Gutiérrez, and G. Ravelo, "Applying the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle to reduce the defects in the manufacturing industry. A case study," *Appl. Sci.*, vol. 8, no. 11, 2018, doi: 10.3390/app8112181.
- [8] P. Rachman, "Implementasi Plan-Do-Check-Act (Pdca) Berbasis Key Performance Indicators (Kpi): Studi Kasus Di Smp-Sma Integral Ar-Rohmah Dau Malang," *AL-TANZIM J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 4, no. 2, pp. 14–27, 2020, doi: 10.33650/al-tanzim.v4i2.981.
- [9] S. Bastuti, "Analisis Kegagalan Pada Seksi Marking Untuk Menurunkan Klaim Internal Dengan Mengaplikasikan Metode Pdca," *SINTEK J. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 11, no. 2, pp. 113–122, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/view/2103>
- [10] D. Arifin *et al.*, "Perhitungan Waktu Standart untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja dan Kebutuhan Mesin/Alat pada Proses Produksi Reagen Alat/Asat (GPT) FS (IFCC mod) di PT PDL," *J. Kalibr.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–19, 2020.
- [11] A. Y. Pradana and F. Pulansari, "Analisis Pengukuran Waktu Kerja Dengan Stopwatch Time Study Untuk Meningkatkan Target Produksi Di Pt. Xyz," *Juminten*, vol. 2, no. 1, pp. 13–24, 2021, doi: 10.33005/juminten.v2i1.217.
- [12] I. Budiman, A. C. Sembiring, J. Tampubolon, D. Wahyuni, and A. Dharmala, "Improving effectiveness and efficiency of assembly line with a stopwatch time study and balancing activity elements," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1230, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1230/1/012041.
- [13] Y. A. Nurdiansyah and H. F. Satoto, "Optimasi Waktu Standar Kerja Menggunakan Metode Stopwatch Time Study," *JURMATIS (Jurnal Manaj. Teknol. dan Tek. Ind.)*, vol. 5, no. 1, p. 59, 2023, doi: 10.30737/jurmatis.v5i1.2913.
- [14] H. C. Suroso and Y. Yulvito, "Analisa Pengukuran Waktu Kerja guna Menentukan Jumlah Karyawan Packer di PT. Sinarmas Tbk," *J. IPTEK*, vol. 24, no. 1, pp. 67–74, 2020, doi: 10.31284/j.ipitek.2020.v24i1.906.
- [15] A. HEYDARI, "Enablers of Continuous Improvement When Using a PDCA Cycle Based Information Technology Tool: A Comparative Study of Two Swedish Logistics Centers Within ...," 2018, [Online]. Available: <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1258906>
- [16] Suharianto, L. B. A. Pambudi, A. Rahagiyanto, and G. E. J. Suyoso, "Implementasi QR Code untuk Efisiensi Waktu Pemesanan Menu Makanan dan Minuman di Restoran maupun Kafe," *BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 35–39, 2020, doi: 10.37148/bios.v1i1.7.
- [17] A. P. Dewi, H. Susanta, and S. Listyorini, "Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Pendekatan P.D.C.a. (Plan-Do-Check-Act) Berdasarkan Standar Minimal Pelayanan Rumah Sakit Pada RSUD Dr. Adhyatma Semarang (Studi Kasus Pada Instalasi Radiologi)," *Diponegoro J. Soc. Polit.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–12, 2013.
- [18] P. E. Sekarningsih and A. F. Hadining, "Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Baku Pada Operator Mesin Broaching Dengan Metode Pengukuran Waktu Jam Henti (Studi Kasus: PT XYZ)," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, p. 175, 2022, doi: 10.24014/jti.v8i2.19936.
- [19] T. Rachman, J. A. Utara, T. Tomang-Kebon, and J. Jakarta, "Penggunaan Metode Work Sampling Untuk Menghitung Waktu Baku Dan Kapasitas Produksi Karungan Soap Chip Di Pt. Sa," *SA J. InovisiTM*, vol. 9, no. 1, p. 48, 2013.