

Penerapan Microsoft Direct Routing untuk Komunikasi Suara Dua Arah antara SIP Client dan Teams Client menggunakan Asterisk IP PBX

1st Fery Hafidz Prasetyo
 S1 Teknik Telekomunikasi
 Universitas Telkom
 Bandung, Indonesia

feryhafidz@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Bagus Aditya
 S1 Teknik Telekomunikasi
 Universitas Telkom
 Bandung, Indonesia

goesaditya@telkomuniversity.ac.id

3rd Akhmad Hambali
 S1 Teknik Telekomunikasi
 Universitas Telkom
 Bandung, Indonesia

ahambali@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Microsoft Direct Routing adalah metode resmi untuk menghubungkan Microsoft Teams dengan sistem telepon berbasis SIP melalui Session Border Controller (SBC). Tulisan ini memfokuskan pada konfigurasi Direct Routing untuk memungkinkan komunikasi suara antara SIP client dan Teams client. Proses konfigurasi meliputi persiapan domain dan FQDN, pemasangan sertifikat TLS, serta pengaturan voice routes, dial plans, dan voice routing policies pada Microsoft Teams Admin Center. Selain itu, dilakukan pendaftaran SBC agar tervalidasi oleh Microsoft 365 sehingga jalur komunikasi dapat digunakan dengan aman dan stabil. Konfigurasi ini memastikan panggilan dari SIP client dapat diarahkan ke Teams client dan sebaliknya melalui jalur Direct Routing, tanpa melibatkan koneksi PSTN atau layanan Operator Connect. Penerapan ini memberikan solusi integrasi yang fleksibel bagi organisasi yang ingin memanfaatkan Microsoft Teams dengan tetap menghubungkan perangkat SIP yang sudah ada. Dengan penerapan tepat, organisasi dapat menjaga efisiensi, meningkatkan keamanan, mendukung kompatibilitas, sekaligus memastikan sistem komunikasi modern yang adaptif dan berkelanjutan.

Kata kunci— Microsoft Direct Routing, SIP client, Teams client, TLS, Voice Routing

I. PENDAHULUAN

Pada era digital saat ini, kebutuhan akan interoperabilitas antara sistem komunikasi tradisional berbasis SIP (Session Initiation Protocol) dan platform kolaborasi modern seperti Microsoft Teams menjadi semakin mendesak. Banyak organisasi yang telah memiliki infrastruktur IP PBX dan SIP client, namun ingin memanfaatkan kemampuan kolaborasi *cloud* dari Teams tanpa mengganti sistem yang ada [1].

Salah satu solusi yang disediakan Microsoft adalah Direct Routing, yaitu metode resmi untuk menghubungkan Teams ke sistem telepon berbasis SIP melalui Session Border Controller (SBC) [2]. Pendekatan ini menawarkan fleksibilitas dengan memungkinkan organisasi mempertahankan sumber daya VoIP yang sudah ada dan mengakses layanan Teams secara *seamless*. Namun, konfigurasi Direct Routing tetap menuntut keahlian teknis, seperti pengaturan FQDN dan sertifikat TLS, serta penyusunan voice routing dan dial plan di sisi Microsoft Teams Admin Center.

Pada praktiknya, belum banyak literatur ilmiah yang secara spesifik membahas langkah-langkah konfigurasi Direct Routing antara SIP client dan Teams client

menggunakan Asterisk sebagai SBC-*like*. Justru, konfigurasi ini seringkali muncul sebagai bagian dari studi kasus atau laporan teknis institusi, belum menjadi fokus riset mendalam.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan secara eksklusif mengurai dan mengimplementasikan tahapan konfigurasi Microsoft Direct Routing yang dibutuhkan agar panggilan suara dari SIP client dapat diarahkan ke Teams client, dan sebaliknya tanpa melibatkan layanan jaringan telepon publik (PSTN) atau *Operator Connect*. Dengan pendekatan ini, diharapkan menambah literatur teknis serta menjadi referensi aplikatif bagi para profesional TI yang ingin melakukan integrasi serupa.

II. KAJIAN TEORI

A. Microsoft Teams dan Direct Routing

Microsoft Teams adalah platform kolaborasi berbasis *cloud* yang mengintegrasikan komunikasi teks, suara, *video*, dan kolaborasi dokumen. Untuk menghubungkan Teams dengan sistem telepon berbasis SIP, Microsoft menyediakan metode Direct Routing, yaitu mekanisme resmi untuk menghubungkan Teams ke SBC yang tervalidasi. Melalui Direct Routing, organisasi dapat mempertahankan infrastruktur telepon yang ada sambil memanfaatkan fitur Teams. Direct Routing mengharuskan SBC untuk terhubung ke Microsoft Phone System menggunakan koneksi TLS, serta memerlukan konfigurasi voice routing, dial plan, dan voice policy di Microsoft Teams Admin Center [3].

B. SBC

SBC adalah perangkat atau aplikasi yang bertugas mengatur, mengamankan, dan mengelola sesi komunikasi suara/*video* berbasis SIP. Dalam konfigurasi Direct Routing, SBC bertindak sebagai perantara antara Microsoft Teams dan sistem telepon lokal (misalnya Asterisk IP PBX). Fungsi utama SBC meliputi *signaling interworking*, *media transcoding*, *encryption*, dan *access control*. Microsoft mensyaratkan SBC untuk menggunakan sertifikat TLS dari Certificate Authority publik serta FQDN yang valid untuk dapat melakukan registrasi ke Microsoft Phone System [4].

C. SIP

SIP adalah protokol signaling yang digunakan untuk memulai, memodifikasi, dan mengakhiri sesi komunikasi multimedia, seperti panggilan suara dan *video*. Pada integrasi Direct Routing, SIP digunakan antara SBC dan sistem telepon lokal untuk mengatur jalur komunikasi dengan Microsoft Teams. Standar SIP diatur oleh IETF RFC 3261 dan didesain agar fleksibel, dapat digunakan di berbagai

jaringan, dan mendukung keamanan melalui TLS untuk *signaling* [5].

D. TLS dan Sertifikat Digital

TLS adalah protokol keamanan yang digunakan untuk mengenkripsi lalu lintas data antara dua titik komunikasi. Dalam *Direct Routing*, TLS digunakan untuk mengamankan komunikasi SIP *signaling* antara SBC dan Microsoft Teams. Sertifikat digital yang dikeluarkan oleh Certificate Authority publik diperlukan agar koneksi dapat diverifikasi dan diterima oleh Microsoft 365. Sertifikat ini harus sesuai dengan FQDN yang digunakan SBC [6].

E. Voice Routing dan Dial Plan pada Microsoft Teams

Voice routing adalah proses menentukan jalur yang harus dilalui panggilan berdasarkan aturan yang ditetapkan di Microsoft Teams Admin Center. *Dial plan* mengatur bagaimana nomor telepon diproses dan ditransformasi sebelum diteruskan ke tujuan. Pada konfigurasi *Direct Routing*, administrator harus membuat *voice route* yang menunjuk ke SBC dan menetapkan *voice routing policy* ke pengguna Teams, sehingga panggilan dapat diteruskan ke SIP *client* dan sebaliknya [3].

III. METODE

A. Konfigurasi

Konfigurasi merupakan tahap utama dalam penerapan Microsoft *Direct Routing* yang bertujuan untuk menghubungkan sistem telepon berbasis SIP dengan platform Microsoft Teams melalui SBC. Pada penelitian ini, SBC yang digunakan berbasis Asterisk IP PBX yang diintegrasikan dengan layanan Microsoft 365. Tahap konfigurasi dilakukan secara bertahap, dimulai dari penyiapan Fully Qualified Domain Name (FQDN) yang akan digunakan untuk identitas SBC, penerapan sertifikat TLS dari Certificate Authority publik guna menjamin keamanan komunikasi dan memenuhi persyaratan standar dari Microsoft, penambahan domain kustom pada Microsoft 365 Admin Center untuk keperluan autentikasi, hingga konfigurasi *Direct Routing* pada Microsoft Teams Admin Center yang mencakup pendaftaran SBC, pembuatan *voice route*, penetapan *voice routing policy*, pembuatan *Dial Plan* untuk normalisasi nomor, serta proses *assigning number* ke user. Setiap tahap konfigurasi memiliki peran penting dalam memastikan jalur komunikasi antara SIP *client* dan Teams *client* dapat berfungsi dengan aman, stabil, dan sesuai persyaratan teknis yang ditetapkan oleh Microsoft.

i. Konfigurasi FQDN

Tahap pertama konfigurasi *Direct Routing* adalah penyiapan FQDN, yaitu gabungan antara *hostname* dan domain utama, yang akan digunakan sebagai identitas SBC di jaringan publik. FQDN ini harus menunjuk ke alamat IP publik dari server SBC sehingga dapat diakses oleh Microsoft Phone System dan digunakan dalam proses sertifikasi TLS sebagai bagian dari persyaratan standar Microsoft. Pada konfigurasi ini ditunjukkan pada Gambar 1, dibuat sebuah *record DNS* tipe A dengan nama *host* *sbc-teams* yang diarahkan ke alamat IP *public* server. Pengaturan ini memastikan bahwa setiap permintaan ke FQDN akan

diteruskan ke server SBC yang digunakan dalam integrasi *Direct Routing*.

HOST	TYPE	PRIORITY	TTL	DATA
sbc-teams	A	N/A	4 hrs	70.153.192.70

GAMBAR 1
Konfigurasi *record DNS* tipe A untuk FQDN SBC

ii. Konfigurasi FQDN

Setelah FQDN disiapkan, tahap berikutnya adalah pemasangan sertifikat TLS untuk mengamankan komunikasi SIP *signaling* antara SBC dan Microsoft Teams. Sertifikat TLS diterbitkan menggunakan layanan Let's Encrypt yang dikelola melalui *tool* Certbot. Proses ini dilakukan dengan menghubungkan FQDN yang telah dikonfigurasi sebelumnya ke Certbot, sehingga sertifikat yang diterbitkan valid dan diakui oleh Microsoft sebagai bagian dari persyaratan standar *Direct Routing*. Perintah untuk menjalankan instalasi sertifikat menggunakan Certbot ditunjukkan pada Gambar 2.

```
sudo certbot certonly --standalone -d <FQDN>
```

GAMBAR 2
Perintah instalasi sertifikat TLS menggunakan Certbot untuk FQDN SBC

Jika proses berhasil, Certbot akan menampilkan informasi detail sertifikat yang telah diterbitkan, seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Sertifikat yang dihasilkan terdiri dari *fullchain.pem* dan *privkey.pem*, yang kemudian diintegrasikan ke dalam *file* konfigurasi *pjsip.conf* pada Asterisk. Integrasi dilakukan dengan menentukan lokasi *file* sertifikat dan *private key* di dalam blok konfigurasi [*transport-tls*], seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.

```
Certificate chain
 0 s:CN = sbc-teams.tim-pbx.info
  i:C = US, O = Let's Encrypt, CN = R10
  e:KEY: rsaEncryption, 2048 (bit); sigalg: RSA-SHA256
  v:NotBefore: Jun 26 22:19:08 2025 GMT; NotAfter: Sep 24 22:19:07 2025 GMT
```

GAMBAR 3
Informasi sertifikat TLS yang berhasil diterbitkan untuk FQDN SBC

```
[transport-tls]
...
cert_file=/etc/asterisk/ssl/fullchain.pem
priv_key_file=/etc/asterisk/ssl/privkey.pem
...
```

GAMBAR 4
Konfigurasi *file* sertifikat dan private key TLS pada *pjsip.conf* Asterisk

iii. Konfigurasi Microsoft 365 Admin Center

Tahap ini dilakukan untuk menambahkan domain kustom yang sesuai dengan FQDN SBC ke dalam Microsoft 365 Admin Center, sehingga dapat digunakan pada konfigurasi *Direct Routing*. Proses penambahan domain memerlukan verifikasi kepemilikan melalui penambahan *record DNS* tipe TXT sesuai kode yang diberikan oleh Microsoft, seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Langkah ini merupakan salah satu persyaratan resmi dari Microsoft untuk memastikan bahwa domain benar-benar dikelola oleh pihak yang melakukan konfigurasi. Setelah domain berhasil diverifikasi, administrator mengaktifkan lisensi Microsoft Phone System pada akun pengguna yang akan terhubung melalui SBC. Lisensi ini berfungsi untuk mengaktifkan kemampuan

panggilan eksternal bagi pengguna Teams, sehingga mereka dapat melakukan dan menerima panggilan telepon dari serta ke jaringan telepon publik. Kedua langkah ini merupakan persyaratan standar Microsoft agar Teams dapat terintegrasi penuh dengan sistem telepon berbasis SIP.

sbc-teams TXT N/A 4 hrs MS=ms27836853

GAMBAR 5

Konfigurasi *record DNS* tipe TXT untuk verifikasi domain kustom di Microsoft 365

iv. Konfigurasi *Direct Routing*

Langkah pertama adalah menambahkan SBC pada konfigurasi *Direct Routing* menggunakan domain yang telah ditambahkan dan diverifikasi di Microsoft 365. Setelah SBC berhasil terdaftar, pastikan status koneksi TLS dalam kondisi *Active* untuk menjamin komunikasi SIP yang aman dengan Microsoft Teams. Status ini dapat dilihat pada halaman pengaturan SBC di Microsoft Teams Admin Center, seperti ditunjukkan pada Gambar 6.

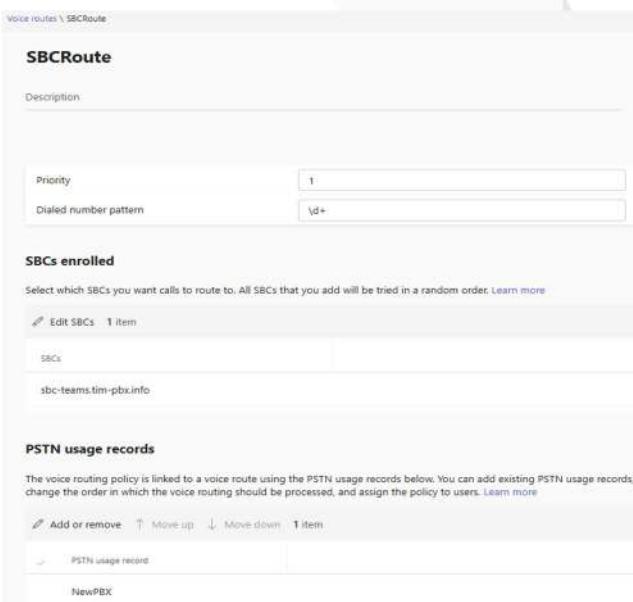
sbc-teams.tim-pbx.info



GAMBAR 6

Status registrasi SBC pada Microsoft Teams Admin Center

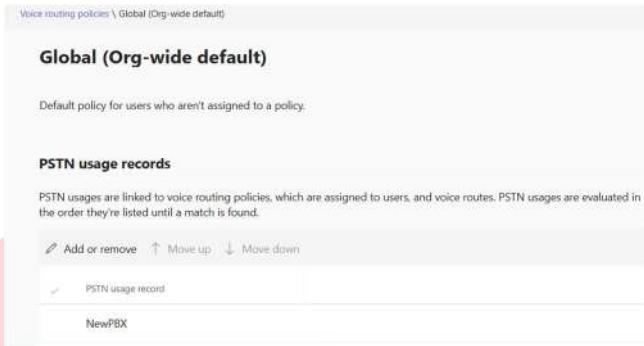
Setelah SBC aktif, dibuat Voice Routes untuk menentukan pola nomor (*dialed number pattern*) dan mengarahkan panggilan ke SBC yang telah terdaftar. Pada tahap ini, SBC akan dipilih sebagai tujuan rute dan dihubungkan dengan PSTN *usage record* yang sesuai. Tampilan konfigurasi *voice routes* dapat dilihat pada Gambar 7.



GAMBAR 7

Konfigurasi *voice routes* untuk mengarahkan panggilan ke SBC

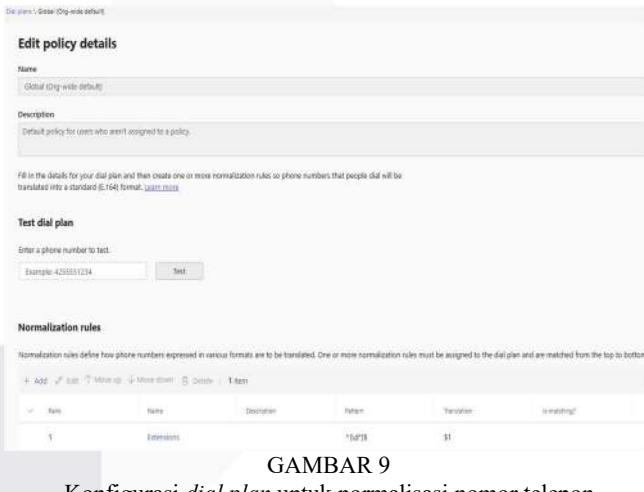
Selanjutnya dilakukan pembuatan dan pengaturan *Voice Routing Policy* yang pada dasarnya berfungsi untuk menetapkan aturan bagi pengguna yang diizinkan menggunakan PSTN *usage record*. Namun, pada konfigurasi ini pengaturan dilakukan secara global (*Org-wide default*), sehingga berlaku untuk seluruh pengguna Teams tanpa harus menetapkannya secara individual. Tampilan konfigurasi *voice routing policy* dapat dilihat pada Gambar 8.



GAMBAR 8

Pengaturan *voice routing policy* dengan PSTN *usage record*

Tahap berikutnya adalah membuat Dial Plan untuk normalisasi nomor telepon agar sesuai dengan format E.164. Pada pengujian *dial plan*, nomor ekstensi internal akan diterjemahkan ke format standar internasional sebelum dikirim melalui *Direct Routing*. Contoh hasil konfigurasi *dial plan* ditampilkan pada Gambar 9.



GAMBAR 9

Konfigurasi *dial plan* untuk normalisasi nomor telepon

Terakhir, dilakukan proses *assigning number* pada pengguna Teams menggunakan PowerShell. Langkah ini memberikan nomor telepon yang terhubung ke SBC kepada pengguna agar dapat melakukan dan menerima panggilan eksternal. Perintah yang digunakan serta contohnya dapat dilihat pada Gambar 10.

```
Set-CsPhoneNumberAssignment -Identity
feryhafidz@genpbx.onmicrosoft.com -PhoneNumber
+6289660275717 -PhoneNumberType DirectRouting
```

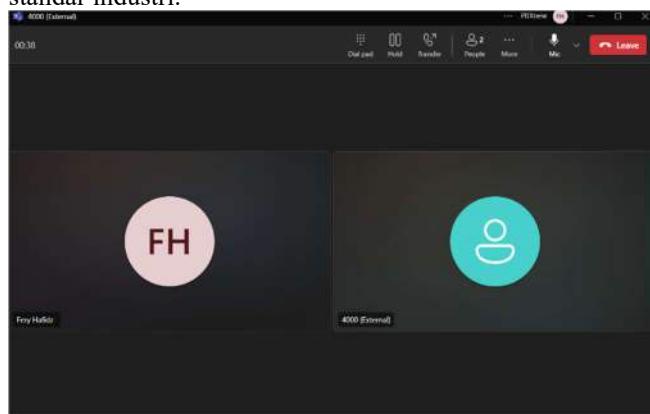
GAMBAR 10

Perintah *assigning number* pada PowerShell

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Microsoft Direct Routing pada penelitian ini berhasil menyelesaikan seluruh tahapan konfigurasi yang diperlukan untuk menghubungkan sistem telepon berbasis SIP dengan Microsoft Teams melalui Asterisk IP PBX yang berperan sebagai SBC-like. Status koneksi SBC pada Microsoft Teams Admin Center menunjukkan kondisi *Active*, yang menandakan konfigurasi FQDN, sertifikat TLS, dan verifikasi domain di Microsoft 365 telah dilakukan dengan benar. Seluruh komponen konfigurasi, mulai dari pendaftaran SBC di Direct Routing hingga penetapan *voice routes*, *voice routing policy*, dan *dial plan*, diatur sesuai persyaratan resmi Microsoft. Dengan tercapainya kondisi ini, jalur komunikasi yang aman dan tervalidasi antara kedua platform dapat terbangun tanpa perlu melibatkan PSTN atau *Operator Connect*.

Konfigurasi *dial plan* yang diterapkan memastikan nomor telepon dapat ditransformasikan sesuai format E.164 tanpa mengubah skema penomoran internal yang sudah ada. Hal ini memudahkan integrasi infrastruktur telepon eksisting dengan layanan Teams, sekaligus menjaga konsistensi manajemen nomor di lingkungan organisasi. Selain itu, penerapan TLS untuk *signaling* menjamin keamanan komunikasi sesuai standar industri.



GAMBAR 11

Tampilan Pengujian Panggilan Berhasil antara *Endpoint SIP* dan Microsoft Teams

Pengujian fungsi dilakukan dengan melakukan panggilan suara dari perangkat SIP *endpoint* menuju pengguna Microsoft Teams, serta sebaliknya. Hasil pengujian pada Gambar 11 menunjukkan panggilan berhasil terhubung dua arah dengan kualitas suara yang jelas dan tanpa jeda yang signifikan. Hal ini membuktikan bahwa jalur *signaling* dan media (*RTP stream*) telah terbentuk dengan benar melalui Asterisk sebagai SBC-like, serta *voice routing* yang diterapkan berfungsi sesuai desain. Tidak ditemukannya gangguan seperti *call drop*, *one-way audio*, atau kegagalan registrasi SIP menunjukkan integrasi yang stabil dan andal.

Dengan demikian, implementasi *Direct Routing* pada penelitian ini tidak hanya berhasil pada tahap konfigurasi, tetapi juga terbukti berfungsi secara operasional dalam skenario panggilan nyata. Pendekatan ini dapat menjadi

acuan teknis yang aplikatif bagi organisasi yang ingin memanfaatkan Microsoft Teams sambil mempertahankan perangkat dan infrastruktur SIP yang telah dimiliki.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan Microsoft Direct Routing dapat dilakukan dengan sukses untuk menghubungkan sistem telepon berbasis SIP dengan Microsoft Teams menggunakan Asterisk IP PBX sebagai SBC-like. Seluruh tahapan konfigurasi, mulai dari penyiapan FQDN, pemasangan sertifikat TLS, verifikasi domain di Microsoft 365, pendaftaran SBC, hingga pengaturan *voice routes*, *voice routing policy*, dan *dial plan*, dapat berjalan sesuai persyaratan resmi Microsoft.

Hasil pengujian fungsi panggilan pada Gambar 11 membuktikan bahwa komunikasi suara dua arah antara *endpoint SIP* dan pengguna Microsoft Teams dapat berlangsung dengan lancar. Panggilan terhubung dengan kualitas suara yang jelas, stabil, dan tanpa jeda signifikan, menandakan bahwa jalur *signaling* dan *media* terbentuk dengan benar melalui Asterisk sebagai SBC-like. Tidak ditemukannya gangguan seperti *call drop* atau *one-way audio* mengindikasikan konfigurasi yang dilakukan stabil dan andal untuk penggunaan operasional.

Dengan demikian, metode konfigurasi yang dilakukan pada penelitian ini tidak hanya memenuhi aspek teknis berdasarkan standar Microsoft, tetapi juga terbukti efektif melalui pengujian nyata. Pendekatan ini dapat menjadi referensi praktis bagi organisasi yang ingin mengintegrasikan Microsoft Teams dengan perangkat SIP secara aman, efisien, dan tetap mempertahankan infrastruktur telepon yang sudah dimiliki.

REFERENSI

- [1] S. Chatterjee, B. Tulu, T. Abhichandani, and H. Li, “SIP-based enterprise converged networks for voice/video-over-IP: implementation and evaluation of components,” *IEEE J. Sel. Areas Commun.*, vol. 23, no. 10, pp. 1921–1933, 2005, doi: 10.1109/JSAC.2005.854118.
- [2] M. Tatipamula, “The Role of Session Border Controllers in Next-Generation IMS-Based Networks,” Dec. 2006.
- [3] F. Volpe, *Microsoft Teams Administration Cookbook*. “O’Reilly Media, Inc.,” 2023.
- [4] J. Hodges, “Session Border Controllers: Addressing Tomorrow’s Requirements,” *Heavy Reading, white Pap.*, 2011.
- [5] J. Rosenberg *et al.*, “RFC 3261SIP: Session initiation protocol,” *IETF RFC 3261*, Jan. 2002.
- [6] M. Souppaya, W. Haag, P. Turner, and W. C. Barker, “Securing web transactions,” 2020, [Online]. Available: <http://doi.org/10.6028/NIST.SP.1800-16>