

## Comparison of Usage Between Voice Switching Communication System (Vscs) Direct Speech (Ds) Vsat (Very Small Aperture Terminal) System and Voip (Voice Over Internet Protocol)

Ekky Widha Atmaka<sup>1\*</sup>, Jalu Respati<sup>2</sup>, Adhitya Wisnu H.<sup>3</sup>, Lulu Luthfia<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Perum LPPNPI Cabang Manado

<sup>2,3</sup>Perum LPPNPI Cabang Halim

<sup>4</sup>Perum LPPNPI Cabang Padang

**Corresponding Author:** Ekky Widha Atmaka [ekkyatmaka01@yahoo.com](mailto:ekkyatmaka01@yahoo.com)

### ARTICLE INFO

*Keywords:* VoIP, VSAT, Benefit Analysis

*Received :* 05 February

*Revised :* 27 February

*Accepted:* 29 March

©2024 Atmaka, Respati, Wisnu H. Luthfia: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRACT

One of the ground-to-ground DS coordination communications that need to be adapted to use on an IP basis, hereinafter referred to as Voice over Internet Protocol (VoIP). However, to be fully used and also as a substitute for VSAT, VoIP needs to be analyzed and also compared reliability and Cost Benefit Analysis (CBA) with VSAT. This is needed so that it is known that the adjustment to the improvement and development of technology and the future plan is ready to be implemented and also has a positive impact on aviation safety, operations and finances. The purpose of this study was to determine the comparison between the use of DS VSAT system with VoIP. The method used in this study is a mixed-method, with the category of descriptive analysis and the final results/conclusions of the study using the calculation of the percentage of data collecting (reliability test) and the ratio of cost benefit analysis (literature/archive studies). The results of the reliability test for 1 (one) year in 2021 obtained results for VSAT 99.53%-100% and for VoIP 99.5%-100%, from these results concluded in 1 (one) year the reliability between DS VSAT system and VoIP is the same ( Note: in December 2021 on the DS VSAT system there was a failure so that the percentage generated for 1 (one) month was only 99.95%, while the DS VoIP system in June to December never failed (failures that occurred in February - May could be due to the transition period for new equipment) While the results of Cost Benefit Analysis (CBA) between the two are 55.85%, where the use of DS VoIP systems is more financially efficient (saving) than the use of DS VSAT systems.

## Perbandingan Penggunaan antara *Voice Switching Communication System (Vscs) Direct Speech (Ds) Sistem Vsat (Very Small Aperture Terminal)* dengan Voip (*Voice Over Internet Protocol*)

Ekky Widha Atmaka<sup>1\*</sup>, Jalu Respati<sup>2</sup>, Adhitya Wisnu H.<sup>3</sup>, Lulu Luthfia<sup>4</sup>

Perum LPPNPI Cabang Manado

Perum LPPNPI Cabang Padang

**Corresponding Author:** Ekky Widha Atmaka [ekkyatmaka01@yahoo.com](mailto:ekkyatmaka01@yahoo.com)

---

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* VoIP, VSAT,  
Analisis Manfaat

*Received :* 05 Februari

*Revised :* 27 Februari

*Accepted:* 29 Maret

©2024 Atmaka, Respati,  
Wisnu H. Luthfia: This is an  
open-access article  
distributed under the terms  
of the [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)  
[Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### A B S T R A K

Komunikasi koordinasi DS *ground to ground* salah satu yang perlu untuk penyesuaian penggunaannya dengan basis IP yang selanjutnya dinamakan *Voice over Internet Protocol (VoIP)*. Namun untuk dapat digunakan secara penuh dan juga sebagai pengganti VSAT, VoIP perlu dianalisa dan juga dibandingkan reliabilitas dan *Cost Benefit Analysis (CBA)* dengan VSAT. Hal ini dibutuhkan agar diketahui penyesuaian peningkatan dan pengembangan teknologi dan *future plan* tersebut siap dilaksanakan dan juga berdampak positif baik bagi keselamatan penerbangan, operasional dan juga finansial. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan penggunaan antara DS sistem VSAT dengan VoIP. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixed-method*, dengan kategori analisa deskriptif dan hasil akhir/kesimpulan penelitian menggunakan perhitungan presentase *data collecting* (uji reliabilitas) dan rasio *cost benefit analysis* (studi literature/arsip). Hasil uji reliabilitas selama 1 (satu) tahun pada tahun 2021 didapatkan hasil untuk VSAT 99.53%-100% dan untuk VoIP 99.5%-100%, dari hasil tersebut disimpulkan dalam 1 (satu) tahun reliabilitas antara DS sistem VSAT dengan VoIP yaitu sama (Catatan: pada bulan desember 2021 pada DS sistem VSAT terjadi kegagalan sehingga presentase yang dihasilkan selama 1 (satu) bulan hanya 99.95%, sedangkan DS sistem VoIP pada bulan juni hingga desember tidak pernah terjadi kegagalan (kegagalan yang terjadi pada bulan februari – mei bisa dikarenakan masa transisi peralatan baru). Sedangkan hasil *Cost Benefit Analysis (CBA)* antara keduanya sebesar 55.85%, dimana penggunaan DS sistem VoIP lebih efisien terhadap finansial (hemat) dibandingkan penggunaan DS sistem VSAT.

---

## PENDAHULUAN

Pada Tahun 2016 ICAO telah mempublikasikan dokumen amandemen yang ke-5 tentang *Global Air Navigation Plan (GANP)* untuk periode tahun 2016-2030 dengan nomor dokumen Doc. 9750-AN/963. Dimana didalam dokumen ICAO tersebut membahas tentang *Aviation System Block Upgrade (ASBU) Methodology* yang mana didalamnya terdapat 4 *Block* dimulai dari *Block 0* pada tahun 2013, *Block 1* pada tahun 2019, *Block 2* pada tahun 2025 dan *Block 3* pada tahun 2031 onward. Selain itu juga terdapat 4 *Performance Improvement Areas (PIA)* yaitu *Airport operations, Globally interoperable systems and data, Optimum capacity and flexible flights* dan *Efficient flight paths*.

Selanjutnya dari *Block* diagram tersebut, dapat dikerucutkan dalam pembahasan pada *Performance Improvement Area (PIA)* tentang *Globally interoperable systems and data*. Yang mana pembahasan lanjutan dan detail tentang hal tersebut terkandung pada ICAO Doc. 9750-AN/963 yang juga berhubungan langsung dengan ICAO Doc. *The ASBU Framework for Global Harmonization* yang dipublikasikan oleh ICAO pada tahun 2016. Pada *Block 2 (2025) Module B2-FICE* dijelaskan bahwa *Performance capability: Improved coordination through multi-centre ground-ground integration (FF-ICE, Step 1 & Flight Objec, SWIM) including execution phase*, yang mana dalam hal ini SWIM ditargetkan dalam *performance benefit*.

Dalam kandungan ICAO Doc. *The ASBU Framework for Global Harmonization* yang terkhusus membahas tentang SWIM pada *Block 0 (B0-SWIM)* dijelaskan pada *Necessary System Capability* yang mana untuk dapat diimplementasikannya SWIM terdapat 2 persyaratan yang dapat dipenuhi yaitu *Avionics dan Ground System*. Dalam persyaratan avionics dijelaskan bahwa *Airborne access to SWIM information avionics are optional*, sedangkan dalam persyaratan ground system dijelaskan bahwa *The ground SWIM infrastructure (i.e., inter-networking between stakeholders and communication protocols) and its oversight functions to allow the progressive connection of ATM stakeholder systems while meeting the necessary safety, security and reliability requirements. The ATM stakeholder systems adaptation will vary from low to high depending on their architecture and their ability to transform this architecture into a concrete service oriented one.*

## TINJAUAN PUSTAKA

Perlu diketahui bahwa hingga saat ini pengaplikasian SWIM sudah diterapkan di dua Negara diantaranya Eropa dan United State. Secara terperinci terhadap pengaplikasian tersebut dijelaskan dibawah:

1. *Europe: The Pan-European Network Service (PENS) is used as a backbone for Internet Protocol (IP) ground-ground communications with initial SWIM application. Further, the Eurocontrol Network Manager B2B services for airspace, aeronautical and flight information have been operational since 2009 and categorized as SESAR SWIM Pioneer. Finally, the European AIS Database (EAD) is operational with the AIM service layer.*
2. *Europe: SESAR SWIM Step1 infrastructure demonstration through the SESAR SWIM Demonstration and SESAR SWIM Masterclass events.*
3. *United States: Using SWIM, the FAA has delivered real time flight, weather and aeronautical data to the users. SWIM Flight Data Publication Service (SFDPS)*

*is the first system to provide data using the standard Flight Information Exchange Model (FIXM) with a Globally Unique Flight Identifier. SFDPS also makes information available to airlines and airports through SWIM messaging services. Additional near-term capabilities include increased security capabilities; the ability for consumers to self-management data subscriptions; and offering an enriched set of traffic flow data for external consumers to maintain common situational awareness of the US Airspace System.*

Dari penjelasan diatas, bahwa dalam mengakomodir dan mendukung terimplementasikannya SWIM selain yang telah dijelaskan diatas yaitu *Ground-Ground Communication System, Ground-Air Communication System* serta *Data Integration System* yang berbasis *Internet Protocol (IP)* sebagaimana juga yang telah diatur dan dipersyaratkan pada *ICAO Doc. 9896 - Manual on the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using Internet Protocol Suite (IPS) Standards and Protocol.*

Inilah yang selanjutnya dinamakan *Voice over Internet Protocol (VoIP)* sebagai sarana *ground-ground communication* yang berbasis *Internet Protocol (IP)*.

Sebelum membahas lebih jauh tentang VoIP, perlu diingat bahwa moda transportasi udara diseluruh dunia terdampak oleh Pandemi Virus Covid-19 sehingga total movement dan juga total flight hours menurun drastis hingga 60% (Sumber : *ICAO Communication Platform*), sehingga hal ini juga pasti berdampak pada perekonomian dunia (Sumber : *World Economic Forum*). Atas dasar ini, inovasi pada sektor penerbangan sangat diperlukan untuk menciptakan sejarah kemajuan penerbangan yang jauh lebih baik dan handal saat dunia sudah mulai kembali normal. Selain itu, inovasi ini juga dituntut untuk penghijauan lingkungan dan juga efisiensi finansial. Dalam hal ini VoIP merupakan hal yang memuat kriteria tersebut.

VoIP menggunakan jalur IP VPN (*Internet Protocol - Virtual Private Network*). VoIP adalah suatu sistem teknologi yang dapat mentransmisikan percakapan suara jarak jauh baik *ground-ground* melalui media *Internet Protocol (IP)* yang aman (*private dan secure*, dalam hal ini VPN). Data dan suara diubah menjadi kode digital dan dialirkan melalui jaringan internet bukan menggunakan jalur kabel ataupun satelit.

Kondisi saat ini, prosedur koordinasi antar unit menggunakan fasilitas *primary* berupa VSCS dan *back up* berupa Telepon SLJJ. Fasilitas VSCS diintegrasikan secara sistem dengan metode penghubungan melalui VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) sehingga menghasilkan *Direct Speech (DS)*. Sering terdapat kegagalan komunikasi DS yang menggunakan sistem VSAT, sehingga dibutuhkan analisa dan juga pembandingan tingkat kegagalan saat menggunakan DS sistem VoIP. Selain hal tersebut, diperlukan juga analisa beban biaya antara penggunaan DS sistem VSAT dengan DS sistem VoIP.

Maksud dan manfaat dari VoIP adalah secara prinsip umum untuk meningkatkan keselamatan penerbangan dan juga dengan adanya pemanfaatan ini diharapkan dapat terjadinya efisiensi finansial dengan tetap mengedepankan keselamatan operasional penerbangan dan selain itu juga kedepannya seluruh

fasilitas navigasi penerbangan (ground dan *avionics*) akan terhubung dengan jaringan IPS (*Internet Protocol Suite*) untuk mengakomodir konsep SWIM (*System Wide Information Management*).

## **METODOLOGI**

Penelitian ini adalah mixed-method dengan kategori sifat analitis. Penelitian ini mengumpulkan data melalui observasi dan studi literatur atau arsip, dan metode analisis datanya adalah kombinasi antara kualitatif (studi literatur atau arsip) dan kuantitatif (uji reliabilitas).

### **Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi dan arsip.

Observasi dilakukan melalui 3 (empat) fase, pertama fase uji coba, kedua fase *trial operation 1*, fase *trial operation* fase 2 dan fase *full implementation* dan *monitoring*.

Selain menggunakan metode observasi, penulis menggunakan metode pengumpulan data arsip/studi literature dari buku/aturan baik nasional maupun internasional diantaranya ICAO Document 9750-AN/963, ICAO Doc. 9896 - *Manual on the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using Internet Protocol Suite (IPS) Standards and Protocol, The Pan-European Network Service (PENS), Europe: SESAR SWIM, United States: Using SWIM by FAA* serta website yang diakses melalui google.

Waktu pelaksanaan dilaksanakan pada tanggal Februari 2021 s/d Agustus 2021 melalui observasi dan pencatatan.

Metode pemilihan objek studi adalah *Convenience Sampling* dengan pemilihan tempat penelitian yaitu Unit *Aerodrome Control Tower* Perum LPPNPI Cabang Padang.

### **Metode Analisis Data**

Metode analisis data menggunakan kombinasi antara kualitatif dan kuantitatif. Untuk metode analisis data kuantitatif menggunakan kategori analisis deskriptif, dengan hasil akhir/kesimpulan penelitian menggunakan perhitungan presentase *data collecting* dan rasio *cost benefit analysis*. Sedangkan untuk metode analisis data kualitatif menggunakan teknik arsip dari website yang didapat dari google.

## **HASIL PENELITIAN**

### **Uji Reliabilitas**

#### **a. Fase Uji Coba**

Fase uji coba dilaksanakan selama 4 (bulan) yaitu dari bulan Februari 2021 s/d Mei 2021, pada fase uji coba ini DS sistem VoIP belum digunakan sebagai fasilitas koordinasi, dan hanya digunakan untuk *line/radio check*, dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Tabel Fase Uji Coba

No.	Bulan	Total Jam	Kegagalan (menit)	Presentase
1.	Februari	200	60	99.5%
2.	Maret	300	30	99.83%
3.	April	300	13	99.92%
4.	Mei	245	2	99.98%
Total		1045	105	99.83%

b. Fase *Trial Operation I*

Fase *Trial Operation I* dilaksanakan selama 7 (tujuh) hari, dimana pada fase ini DS sistem VSAT digunakan sebagai fasilitas *main*, sedangkan DS sistem VoIP sebagai fasilitas *stand by*, dan SLJJ tetap digunakan sebagai fasilitas *back up*. Hasil dari fase *trial operation I*, adalah:

Tabel 2. Tabel Fase *Trial Operation I*

No.	Bulan	Total Jam	Kegagalan (menit)	Presentase
1.	25 - 31 Mei 2021	70	0	100%
Total		70	0	100%

c. Fase *Trial Operation II*

Fase *Trial Operation II* dilaksanakan selama 1 (satu) bulan, dimana pada fase ini DS sistem VoIP digunakan sebagai fasilitas *main*, sedangkan DS sistem VSAT sebagai fasilitas *stand by*, dan SLJJ tetap digunakan sebagai fasilitas *back up*. Hasil dari fase *trial operation II*, adalah:

Tabel 3. Tabel Fase *Trial Operation II*

No.	Bulan	Total Jam	Kegagalan (menit)	Presentase
1.	1 - 30 Juni 2021	150	0	100%
Total		150	0	100%

d. Fase *Full Implementation and Post Monitoring*

Fase *Full Implementation and Post Monitoring* dilaksanakan selama 2 (dua) bulan, dimana pada fase ini DS sistem VoIP digunakan sebagai fasilitas *main*, sedangkan DS sistem VSAT tidak digunakan lagi dan sedang menunggu status dismantle dari Kantor Pusat Perum LPPNPI, dan SLJJ tetap digunakan sebagai fasilitas *back up*. Hasil dari fase *Full Implementation and Post Monitoring*, adalah:

Tabel 4. Tabel fase *Full Implementation and Post Monitoring*

No.	Bulan	Total Jam	Kegagalan (menit)	Presentase
1.	Juli	310	0	100%
2.	Agustus	310	0	100%
Total		620	0	100%

### Rasio Reliabilitas antara DS sistem VSAT dengan DS sistem VoIP

Rasio atau perbandingan reliabilitas antara DS sistem VSAT dengan DS sistem VoIP digunakan untuk mengukur *readiness*, *availability* dan *reability* suatu peralatan baru untuk menggantikan alat sebelumnya yang dianggap lebih handal. Hasil dari perbandingan keduanya adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Tabel Rasio Reliabilitas antara DS sistem VSAT dengan DS Sistem VoIP

No	Bulan	Presentase VSAT	Presentase VoIP
1.	Januari	99.53	-
2.	Februari	100	99.5
3.	Maret	100	99.83
4.	April	100	99.92
5.	Mei	100	99.98
6.	Juni	100	100
7.	Juli	100	100
8.	Agustus	100	100
9.	September	100	100
10.	Oktober	100	100
11.	November	100	100
12.	Desember	99.95	100

Kesimpulan: Perbandingan reliabilitas DS sistem VSAT dengan DS sistem VoIP adalah 99.53%-100% dengan 99.5%-100%

### Hasil Cost Benefit Analysis (CBA) antara DS sistem VSAT dengan DS sistem VoIP

Berikut grafik analisa *Cost Benefit* yang dianalisa dari perbandingan penggunaan *Very Small Aperture Terminal* (VSAT) dari Primadona NET dengan IP VPN dari Lintas Jaringan Nusantara yang mana diambil data tersebut berdasar hasil arsip/studi literature dari website yang didapat dari google.

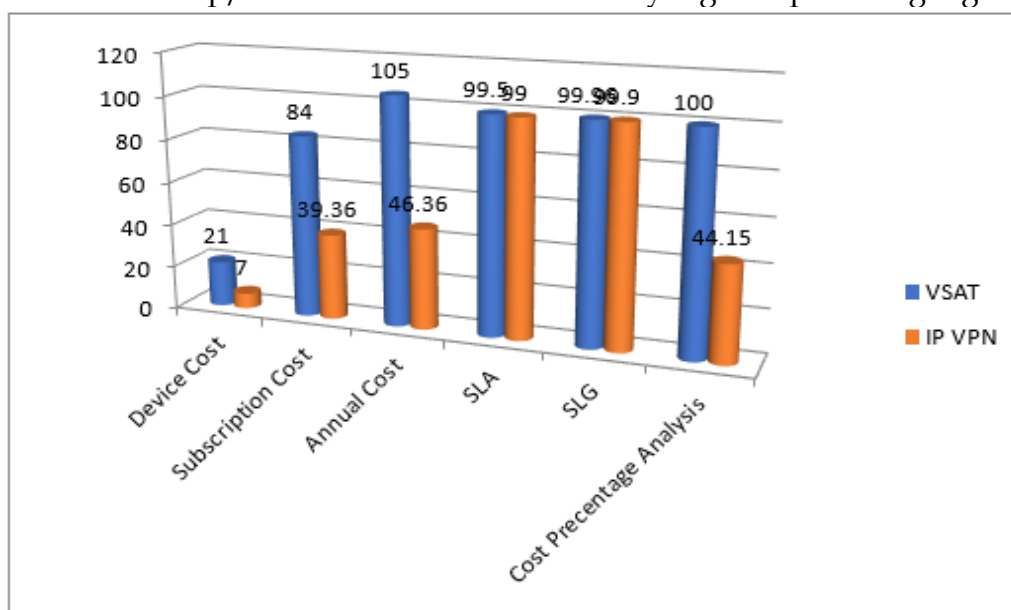


Diagram 1. Diagram *Cost Benefit Analysis* (CBA) antara DS sistem VSAT dengan DS sistem VoIP

## **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Berdasarkan hasil uji reliabilitas DS sistem VoIP selama 7 (tujuh) bulan yaitu dari bulan februari hingga agustus 2021, didapatkan rata-rata hasil presentase yaitu 99.96%. Sedangkan dari hasil rasio antara DS sistem VSAT dengan DS sistem VoIP selama 1 (satu) tahun pada tahun 2021 didapatkan hasil untuk VSAT 99.53%-100% dan untuk VoIP 99.5%-100%, dari hasil tersebut disimpulkan dalam 1 (satu) tahun reliabilitas antara DS sistem VSAT dengan VoIP yaitu sama. Namun perlu dijadikan catatan, bahwa pada bulan desember 2021 pada DS sistem VSAT terjadi kegagalan sehingga presentase yang dihasilkan selama 1 (satu) bulan hanya 99.95%, sedangkan DS sistem VoIP pada bulan juni hingga desember tidak pernah terjadi kegagalan (kegagalan yang terjadi pada bulan februari – mei bisa dikarenakan masa transisi peralatan baru). Serta hasil *Cost Benefit Analysis* (CBA) antara keduanya sebesar 55.85%, dimana penggunaan DS sistem VoIP lebih efisien terhadap finansial (hemat) dibandingkan penggunaan DS sistem VSAT.

## **PENELITIAN LANJUTAN**

Dalam penulisan artikel ini peneliti menyadari masih banyak kekurangan baik dari segi bahasa, penulisan, dan bentuk penyajian mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan dari peneliti sendiri. Oleh karena itu, untuk kesempurnaan artikel, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak.

## DAFTAR PUSTAKA

- ICAO (2020). *ICAO Communication Platform*. Montreal: ICAO.
- Eurocontrol (2020). *Managing stress in ATM*. Belgia: Eurocontrol.
- ICAO (2016). 9750-AN/963 – *Global Air Navigation Plan (GANP)*. Montreal: ICAO.
- ICAO (2016). 4444 – *Air Traffic Management*. Montreal: ICAO.
- ICAO (2015). 9896 – *Manual on the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using Internet Protocol Suite (IPS) Standards and Protocol*. Montreal: ICAO.
- ICAO (2018). *Annex 11 – Air Traffic Services (ATS)*. Montreal: ICAO.
- ICAO (2007). *Annex 10 Volume III Part I – Digital Data communication System*. Montreal: ICAO.
- ICAO (2007). *Annex 10 Volume III Part II – Voice Communication System*. Montreal: ICAO.
- Pan-European Network Service (PENS) (2009). European AIS Database (EAD) is operational with the AIM service layer*. Belgium: Eurocontrol.
- SESAR (2016). *SESAR SWIM Step1 infrastructure demonstration and SESAR SWIM Masterclass events*. Belgium: Eurocontrol.
- FAA (2021). *SWIM Flight Data Publication Service (SFDPS) is the first system to provide data using the standard Flight Information Exchange Model (FIXM) with a Globally awareness of the US Airspace System*. United States: FAA.
- Primadona Net (2019). <https://www.primadonanet.co.id/internet-satelit-vsat-c-band-murah/>. Website: Google.
- Lintas Jaringan Nusantara (2019). <https://ljn.co.id/paket-dedicated/>. Website: Google.
- Perum LPPNPI Cabang Padang (2020). *Konsep Operasi VSCS DS sistem VoIP untuk komunikasi koordinasi antara Minangkabau TWR dengan Pekanbaru APP*. Padang: Perum LPPNPI Cabang Padang.
- Perum LPPNPI Cabang Padang (2018). *SOP Unit Aerodrome Control Tower*. Padang: Perum LPPNPI Cabang Padang.
- Perum LPPNPI Cabang Padang (2018). *SOP Unit Teknik*. Padang: Perum LPPNPI Cabang Padang.

Perum LPPNPI Cabang Padang (2019). LOCA antara Unit Teknik Padang dengan Unit Teknik Pekanbaru. Padang: Perum LPPNPI Cabang Padang.

Perum LPPNPI Cabang Padang (2019). LOCA antara Minangkabau TWR dengan Pekanbaru APP. Padang: Perum LPPNPI Cabang Padang.

Perum LPPNPI Cabang Padang (2021). LASIMI Bulan Januari - Desember 2021. Padang: Perum LPPNPI Cabang Padang.