

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN FAKÜLTESİ

İSTATİSTİK VE BİLGİSAYAR BİLİMLERİ BÖLÜMÜ

AÇIK KAYNAKLI SEKTÖREL ÇÖZÜMLER

BİTİRME TEZİ

Ufuk ŞAHİN

HAZİRAN 2025
TRABZON



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN FAKÜLTESİ

İSTATİSTİK VE BİLGİSAYAR BİLİMLERİ BÖLÜMÜ

AÇIK KAYNAKLI SEKTÖREL ÇÖZÜMLER

Ufuk ŞAHİN

Tezin Bölüme Verildiği Tarih : 30 / 05 / 2025

Tezin Savunma Tarihi : 20 / 06 / 2025

Jüri Üyeleri:

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Melek ERİŞ BÜYÜKKAYA.....

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Fatma Gül AKGÜL

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Ebru GÜNDOĞAN AŞIK

Trabzon 2025

ÖNSÖZ

“Açık Kaynaklı Sektörel Çözümler” isimli bu tez, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri Bölümü bitirme tezi yükümlülükleri doğrultusunda hazırlanmıştır.

Çalışmanın her aşamasında desteklerini esirgemeyen sayın danışmanım Doç. Dr. Melek Eriş Büyükkaya'ya, 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında maddi ve bilimsel katkıda bulunan Tübitak Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı'na (BİDEB), her daim yanımda olan ve emeği geçen tüm paydaşlara teşekkür ederim.

Son olarak, doğduğum günden beri elimi hiç bırakmayan, hayatım boyunca aldığım tüm kararlarda bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım ve her kararında arkamda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan annem Nermin ŞAHİN ve babam Uğur ŞAHİN, kardeşim Büşra ŞAHİN'e teşekkür eder, minnettarlığımı sunarım.

Ufuk ŞAHİN

Trabzon 2025

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Konunun Önemi ve Özgün Değer	1
1.2. Amaç ve Hedefler	3
1.3. Literatür Taraması	3
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	9
2.1. Metodoloji	9
2.1.1. Mevcut Sistem Analizi	9
2.1.2. Entegrasyon ve Özelleştirme	9
2.2. Proje Yönetimi ve Zaman Çizelgesi	10
2.3. Risk Yönetimi	10
2.4. Araştırma Olanakları	10
3. BULGULAR	12
3.1. GLPI Kullanım İstatistikleri	14
4. TARTIŞMA	15
5. SONUÇLAR	16
6. ÖNERİLER	17
7. KAYNAKLAR	18
ÖZGEÇMİŞ	19

ÖZET

Bitirme Tezi

AÇIK KAYNAKLI SEKTÖREL ÇÖZÜMLER

Ufuk ŞAHİN

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Melek ERİŞ BÜYÜKKAYA
2025, 19 Sayfa

Kurumsal ölçekte faaliyet gösteren şirketler, bilgi teknolojileri süreçlerini yönetmek için genellikle kapsamlı ve lisanslı yazılım çözümlerine başvurmaktadır. Bu çözümler; güvenlik, teknik destek ve ölçeklenebilirlik gibi önemli avantajlar sunmakla birlikte, yüksek lisans ve yıllık bakım maliyetleri nedeniyle bilişim bütçelerinde ciddi bir yük oluşturabilmektedir. Özellikle kullanıcı sayısının fazla olduğu yapılarda kişi başı ücretler toplam sahip olma maliyetini katlayarak ekonomik verimsizliğe yol açmaktadır. Dolayısıyla, yaygın ticari çözümlere lisans bağımlılığı kurumlar için stratejik bir karar noktası hâline gelmiştir. Bu çalışma, söz konusu maliyet baskısını azaltmak amacıyla açık kaynaklı GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique) yazılımının ITIL (Bilgi Teknolojileri Altyapı Kütüphanesi), ITAM (Bilgi Teknolojileri Varlık Yönetimi) ve ITSM (Bilgi Teknolojileri Hizmet Yönetimi) süreçlerine entegrasyonu ile özel sektöre uyarlanmasını ele almaktadır. Tez kapsamında, GLPI'nin kurumsal gereksinimlere göre özelleştirilmesi; varlık ve yardım masası yönetimi modüllerinin yapılandırılması; LDAP/Active Directory, e-posta ve ağ izleme araçları gibi entegrasyon senaryolarının kurgulanması ve kullanıcı eğitimleriyle desteklenen etkin kullanım modellerinin tasarlanması hedeflenmiştir. Böylece ticari muadillerine kıyasla maliyet avantajı sağlayan, esnek ve sürdürülebilir bir BT yönetim altyapısı ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Gerçekleştirilen pilot uygulamalar sonucunda, GLPI'nin toplam lisans maliyetini ortadan kaldırdığı, süreç uyumluluğunu sağladığı ve kolaylaştırdığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Açık Kaynak, GLPI, ITIL, ITAM, ITSM, Lisans Maliyeti

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Servis Yönetimi Yazılımlarının Karşılaştırması: Lisans Maliyeti, Memnuniyet, Kurulum	14
----------	---	----

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. GLPI ve En Çok Kullanılan ITSM Araçlarının Karşılaştırılması (Temel Metrikler)	12
Tablo 2. GLPI ile Ticari Yazılımların Karşılaştırılması Özeti	6

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ITIL	: Bilgi Teknolojileri Altyapı Kitaplığı (Information Technology Infrastructure Library)
ITSM	: Bilgi Teknolojileri Hizmet Yönetimi (Information Technology Service Management)
ITAM	: Bilgi Teknolojileri Varlık Yönetimi (Information Technology Asset Management)
GLPI	: Gestionnaire Libre de Parc Informatique
BT	: Bilişim Teknolojileri
SLA	: Hizmet Düzeyi Anlaşması (Service Level Agreement)
KPI	: Anahtar Performans Göstergesi (Key Performance Indicator)
TCO	: Toplam Sahip Olma Maliyeti (Total Cost of Ownership)
ROI	: Yatırım Getirisi (Return on Investment)
LDAP	: Hafif Dizin Erişim Protokolü (Lightweight Directory Access Protocol)
RHEL	: Red Hat Enterprise Linux
API	: Uygulama Geliştirme Arayüzü (Application Programming Interface)
KOBİ	: Küçük-Orta Büyüklükteki Şirket
OTRS	: Açık Kaynaklı Bilet Talep Sistemi (Open-source Ticket Request System)

1. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde, konunun önemi ve özgün değerini teknik boyutlarıyla ele aldıktan sonra, çalışmanın amaç ve hedeflerine değinilecektir.

1.1. Konunun Önemi ve Özgün Değer

Bilgi teknolojileri hizmet yönetimi, modern kuruluşların operasyonel verimliliğini ve hizmet kalitesini belirleyen stratejik bir alandır. Kurumlar, süreçlerini standartlaştırmak ve sürekli iyileştirmek amacıyla ITIL ve ITSM gibi çerçeveleri giderek daha fazla benimsemektedir. Ancak bu çerçeveleri destekleyen ticari yazılımların yüksek lisans ve bakım maliyetleri, toplam sahip olma maliyeti (TCO) ve yatırımın getirisi (ROI) hesaplamalarında kurumlar için ciddi bir yük oluşturabilmektedir. Bu noktada açık kaynaklı çözümler, yalnızca maliyet avantajı değil, aynı zamanda özgürlük, esneklik ve sürdürülebilirlik gibi özgün değerler sunarak dikkat çekmektedir. Lisans ücretlerinin olmaması sayesinde başlangıç yatırımı düşük tutulabilir; kaynak kodunun açık olması ise kurumların yazılımı kendi ihtiyaçlarına göre özgürce özelleştirmesine olanak tanır. Ayrıca platform veya satıcı bağımlılığını ortadan kaldıran bu çözümler, veri mahremiyeti ve regülasyon gerekliliklerine tam uyum sağlar. Açık kaynak ekosistemindeki ITSM projeleri, geniş geliştirici topluluklarının katkılarıyla sürekli olarak yeni eklentiler, güvenlik yamaları ve özellikler kazanmakta; bu da uzun vadede yazılımın güncelliğini ve güvenilirliğini artırmaktadır. Sonuç olarak, açık kaynak ITSM çözümleri—özellikle de GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique)—kurumlar için cazip bir alternatif oluşturmaktadır. GLPI, tek bir platform üzerinden BT varlık envanteri, yardım masası (talep/olay yönetimi), finansal kayıtlar (tedarikçi, sözleşme, garanti takibi) ve kullanıcı yönetimi gibi işlevleri bütünsel biçimde sunabilir. Servis masası modülü, ITIL en iyi uygulamalarına uygun tasarlanmış olup çağrı kategorilendirme, etki-önem matrisine göre önceliklendirme, SLA takibi, otomatik eskalasyon ve çok seviyeli onay mekanizmaları gibi gelişmiş özelliklere sahiptir. Bu sayede GLPI, açık kaynak olmasına rağmen kurumsal standartlarda bir hizmet yönetimi disiplini destekler. Örneğin GLPI kullanan bazı kurumlar, daha önce ServiceNow gibi üst düzey ticari araçlarla çalışmalarına rağmen, GLPI'nin tüm temel ITSM fonksiyonlarını karşıladığını ve toplam sahip olma maliyetini belirgin ölçüde düşürdüğünü bildirmektedir. Yani GLPI, kritik özelliklerden ödün vermeden yüksek lisans maliyetlerine alternatif oluşturabildiğini gerçek

dünyada kanıtlamış durumdadır. Bu tez çalışmasının önemi, söz konusu maliyet ve esneklik avantajlarını kurumsal ölçekte somut bir örnekle ortaya koyacak olmasından kaynaklanmaktadır. Özgün değer olarak çalışma, Türkiye'de nispeten az incelenmiş bir konu olan açık kaynak ITSM uygulamasının kurumsal entegrasyonunu araştırmaktadır. GLPI'nin ITIL, ITAM ve ITSM süreçlerine uyarlanarak bir şirket ortamında uygulanması literatürde sınırlı sayıda belgelenmiştir. Dolayısıyla bu tez, lisans maliyetlerinin yüksekliğine alternatif bir çözümün gerçek bir senaryoda başarısını göstererek hem akademik alana hem de sektöre yenilikçi bir katkı sunmayı hedeflemektedir. Büyük ölçekli bir kuruluştaki GLPI ile BT hizmet yönetimi süreçlerinin başarıyla yürütüldüğünü göstermek, benzer kurumlar için yol gösterici olacak ve literatürdeki açık kaynak odaklı BT yönetimi çalışmalarına değerli bir örnek teşkil edecektir. Bilgi Teknolojileri sektöründe ITIL (Bilgi Teknolojileri Altyapı Kütüphanesi) ve ITSM (BT Servis Yönetimi) gibi metodolojiler, hizmet kalitesini artırmak ve kurum içi süreçleri standardize etmek amacıyla yaygın olarak benimsenmektedir. Ancak, bu metodolojileri uygulamak için kullanılan ticari ITSM (Bilgi Teknolojileri Servis Yönetimi) yazılımlarının yüksek lisans ve bakım ücretleri, TCO (Toplam Sahip Olma Maliyeti) ve ROI (Yatırımın Getirisi) analizlerinde kurumlar için önemli bir mali yük oluşturabilmektedir. Açık kaynaklı çözümler bu noktada dikkat çekmektedir. Lisans maliyetlerinin olmaması sayesinde başlangıç yatırımı düşük tutularak bütçe kısıtları aşılabilmektedir. Nitekim açık kaynak ITSM araçlarında genellikle lisans ücreti bulunmadığından, ticari muadillerde kaçınılmaz olan sürekli lisans yenileme ve bakım giderleri ortadan kalkmaktadır. Bu maliyet avantajı, özellikle büyük ölçekli kuruluşlar için ekonomik verimlilik sağlaması bakımından kritik önemdedir. Açık kaynak ekosistemindeki ITSM projeleri, yalnızca maliyet değil özgürlük ve esneklik boyutunda da kurumsal yapılara önemli katkılar sunar. Kaynak kodunun açık olması, kurumların yazılımı özgürce özelleştirebilmesine imkân tanır; özgün iş akışları, formlar veya entegrasyonlar, kurumun ihtiyaçlarına göre sistem içerisine dâhil edilebilir. Bu sayede ticari yazılımlarda çoğu zaman ek ücret veya kısıtlı API olanakları ile yapılabilen derin özelleştirmeler, açık kaynak çözümlerde kurum denetiminde gerçekleştirilebilir. Ayrıca açık kaynak araçlar, kurumları belirli bir üreticiye veya bulut platformuna bağımlı kılmaz. Yazılım istenirse kurum sunucularında, istenirse özel bir bulut altyapısında çalıştırılabilir ve böylece veri mahremiyeti veya regülasyon gerekliliklerine tam uyum sağlanabilir. Geniş geliştirici topluluklarının desteği de bu tür projelerin özgün değerini artırır: Örneğin GLPI etrafında oluşan global topluluk, yazılıma sürekli yeni eklentiler, güvenlik yamaları ve özellikler kazandırmakta, dokümantasyon ve çeviri desteği

sunmaktadır. Sonuç olarak, açık kaynak ITSM çözümleri özgürlük, maliyet etkinliği ve özelleştirilebilirlik bakımından kurumlar için cazip bir alternatif oluşturmaktadır. GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique) bu alandaki en olgun ve kapsamlı açık kaynak ITSM yazılımlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Tek bir platform üzerinden BT varlık envanteri, yardım masası (talep/olay yönetimi), finansal kayıtlar (tedarikçi, sözleşme, garanti takibi) ve kullanıcı yönetimi gibi işlevleri bütünleşik biçimde sunabilmektedir. Bu bütüncül yaklaşım, kurumların ayrı ayrı araçlar kullanmaksızın tek bir yazılım ile BT hizmet yönetim ihtiyaçlarını karşılamasını mümkün kılmaktadır. GLPI'nin servis masası modülü, ITIL en iyi uygulamalarına uygun bir yapıda tasarlanmıştır: Çağrılar kategorilere ayırma, etkisine/göreceli öneme göre önceliklendirme, SLA (Hizmet Düzeyi Anlaşması) sürelerinin takibi, otomatik eskalasyon ve çok seviyeli onay mekanizmaları gibi özellikler sistemde mevcuttur. Bu sayede GLPI, açık kaynak olmasına rağmen kurumsal standartlarda bir hizmet yönetimi disiplini destekleyebilmektedir. Örneğin, GLPI kullanan bazı kurumlar, daha önce ServiceNow gibi üst seviye ticari araçlarla çalışmış olsalar dahi, GLPI'nin temel tüm ITSM fonksiyonlarını karşıladığını ve bunu yaparken toplam sahip olma maliyetini belirgin ölçüde düşürdüğünü ifade etmektedir. Yani GLPI, kritik özelliklerden ödün vermeden yüksek lisans maliyetlerine alternatif oluşturabildiğini gerçek dünyada da kanıtlamış durumdadır. Bu tez çalışmasının önemi, yukarıda değinilen maliyet ve esneklik avantajlarını kurumsal ölçekte somut bir örnekle ortaya koyacak olmasından kaynaklanmaktadır. Özgün değer olarak çalışma, Türkiye'de nispeten az ele alınmış bir konu olan açık kaynak ITSM uygulamasının kurumsal entegrasyonunu incelemektedir. GLPI'nin bir şirket ortamında ITIL, ITAM (Bilgi Teknolojileri Varlık Yönetimi) ve ITSM süreçlerine uyarlanarak uygulanması, literatürde az sayıda belgelenmiş bir yaklaşımdır. Dolayısıyla bu tez, lisans maliyetlerinin yüksekliğine alternatif bir çözümün gerçek bir senaryoda başarısını ortaya koyarak hem akademik yazına hem de sektör uygulamalarına yenilikçi bir katkı sunmayı hedeflemektedir. Büyük ölçekli bir kuruluşta GLPI ile BT hizmet yönetimi süreçlerinin başarıyla yürütüldüğünü göstermek, benzer kurumlar için yol gösterici olacak ve literatürdeki açık kaynak odaklı BT yönetimi çalışmalarına değerli bir örnek teşkil edecektir.

1.2. Amaç ve Hedefler

Bu tez çalışmasının temel amacı, GLPI web uygulamasını kurumsal BT hizmet yönetimi altyapısına entegre ederek işletmenin lisans maliyetlerini düşürmesini ve BT

süreçlerinde verimliliği artırmasını sağlamak olacaktır. Bu amaca ulaşmak için bir dizi hedef belirlenecektir. İlk olarak, mevcut durum analizi ve ihtiyaç belirleme adımı gerçekleştirilecektir. Kurumun BT (Bilişim Teknolojileri) departmanındaki mevcut yardım masası ve varlık yönetimi uygulamaları incelenecek, paydaşlarla görüşülerek teknik beklentiler ve SLA gereksinimleri tespit edilecektir. Bu analiz, GLPI'nin kurulumu ve yapılandırılması sırasında hangi modüllerin, eklentilerin ve özelleştirmelerin gerekli olacağını öngörebilmek adına kritik bir adım olacaktır. Örneğin, kullanıcı taleplerinin önceliklendirme kuralları, envanterde takip edilecek varlık türleri veya raporlama ihtiyaçları bu aşamada netleştirilecektir. Bir sonraki hedef, GLPI'nin kurulumu ve özelleştirilmesinin gerçekleştirilmesi olacaktır. GLPI'nin sunucu altyapısına kurulumu tamamlandıktan sonra, yazılımın varlık yönetimi modülü kurum ihtiyaçlarına göre özelleştirilecektir. Bilgisayarlar, sunucular, ağ cihazları ve yazılımlar gibi BT varlıklarının bilgilerinin düzenli şekilde tutulabilmesi için gerekli envanter alanları ve kategoriler tanımlanacaktır. GLPI'nin envanter yetenekleri, donanım/yazılım varlıklarını merkezi bir envantere izleme, lisans takibi yapma ve demirbaş yaşam döngüsünü yönetme imkânı sunacaktır. Bu kapsamda, kurumun mevcut envanter verileri sisteme aktarılacak ve eksik bilgiler GLPI Agent aracılığıyla otomatik olarak toplanacaktır. GLPI Agent (yerleşik envanter aracı) ağ üzerindeki istemcilerin donanım ve yazılım bilgileri periyodik olarak GLPI veritabanına çekilecektir. Bu otomatik envanter mekanizması, insan hatasını azaltarak varlık kayıtlarının güncelliğini sağlayacaktır. Tezin hedeflerinden bir diğeri, GLPI'nin diğer sistemlerle entegrasyonudur. Kurum bünyesinde kullanılan Active Directory (veya LDAP) gibi dizin servisleriyle GLPI arasında entegrasyon kurulacaktır. Bu sayede mevcut kullanıcı hesapları ve gruplar GLPI içerisine aktarılacak, kullanıcıların aynı kimlik bilgileriyle (SSO – Tekil Oturum Açma) sisteme erişebilmesi mümkün hâle gelecektir. Bunun yanında GLPI, IMAP/POP3 protokolleri üzerinden e-posta sunucusuyla entegre edilerek, kullanıcıların e-posta göndererek talep (ticket) açabilmesi sağlanacaktır. Bu özellik, son kullanıcıların destek masasını kullanımını kolaylaştırarak taleplerin merkezi bir havuzda toplanmasını temin edecektir. Eğer kurumda ağ izleme araçları (örneğin Nagios, Zabbix veya Pandora FMS) mevcutsa, bu sistemlerden gelen alarm ve uyarıların otomatik olarak GLPI'da bir kayıt açması da sağlanmaya çalışılacaktır. Nitekim Pandora FMS ile GLPI arasında mevcut olan entegrasyon eklentisi, izleme sisteminde belirlenen bir arıza algılandığında GLPI üzerinde otomatik olarak ilgili cihaz/servis için bir bilet oluşturulmasına imkân tanıyacaktır. Bu tür entegrasyon senaryoları, GLPI'yi kurumun bütüncül BT yönetim ekosistemine dâhil ederek bilgi akışının

otomatik ve entegre bir şekilde işlemlerini mümkün kılacaktır. GLPI'nin BT destek (yardım masası) süreçlerine katkısı da tez kapsamında incelenecek önemli bir boyut olacaktır. Uygulama sonrasında tüm kullanıcı istek ve arıza bildirimlerinin GLPI üzerinden tek merkezde toplanması ile destek taleplerinin yaşam döngüsü şeffaf hâle gelecektir. Her bir talep için kategori, öncelik, atanan teknik personel, çözüm süresi gibi bilgiler kayıt altına alınacak; bu da izlenebilirlik ve hesap verebilirlik sağlayacaktır. Kurum çalışanları, GLPI'nin self-servis portalı aracılığıyla isteklerini kolaylıkla girip takip edebilecektir. Destek ekipleri ise kendilerine atanan iş yükünü sistem üzerinden görüp, ilgili talebe ait geçmiş işlemleri, benzer vakaları veya ilişkilendirilmiş varlık bilgilerini inceleme olanağı bulacaktır. GLPI'nin dahili bilgi bankası (knowledge base) özelliği, tekrar eden sorunlar için çözüm önerilerinin dokümante edilip son kullanıcılarla paylaşılmasına imkân tanıyarak hizmet kalitesini artıracaktır. Ayrıca, GLPI'nin sunduğu gösterge paneli ve raporlama araçları sayesinde belirli periyotlarda hizmet performansı ölçülecektir; örneğin aylık açılan/kapanan talep sayıları, ortalama ilk yanıt süreleri, SLA ihlalleri gibi metrikler düzenli olarak takip edilecektir. Bu veriler, yönetime karar destek bilgisi sağlayarak sürekli iyileştirme fırsatları sunacaktır. Son kullanıcı memnuniyetini ölçmek için GLPI üzerinden talep kapanışlarında anket uygulanması da değerlendirilecektir. Bütün bu adımların ortak amacı, GLPI'nin sahada etkin ve kullanıcı dostu bir şekilde kullanıma girmesini sağlamak ve elde edilen kazanımları nicel/nispi verilerle ortaya koymak olacaktır. Tezin hedefleri arasında, açık kaynak yapının getirdiği olanaklarla spesifik sorunlara çözüm üretmek de vardır. Kurumun önceki sisteminde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri, ticari yazılım lisanslarının bütçede yarattığı yük idi. GLPI'nin devreye alınmasıyla birlikte bu lisans maliyetleri tamamen ortadan kaldırılacak, böylece BT bütçesi daha verimli kullanılabilir hâle gelecektir. Diğer bir sorun, farklı sistemler arasında entegrasyon olmayışından kaynaklanan verimsizliklerdi: Örneğin envanter takibinin Excel dosyalarında yapılırken, arıza takip sisteminin ayrı bir yazılımda yürütülmesi, veri bütünlüğünü ve süreçlerin hızını olumsuz etkiliyordu. GLPI, tüm bu fonksiyonları tek bir çatı altında birleştirerek bu sorunu çözecektir. Artık envantere kayıtlı bir cihaza ait arıza kaydı, aynı sistem içinde ilişkilendirilebilecek; cihazın geçmişindeki tüm olaylar, yapılan işlemler tek ekranda görülebilecektir. Bu bütünlük yapısı, hem zamandan tasarruf sağlayacak hem de hata yapma ihtimalini azaltacaktır. Son olarak, önceki kapalı kaynak araçlarda yeni özellik talebi veya özelleştirme yapmak oldukça kısıtlıydı. GLPI ile açık kaynak olmanın getirdiği özgürlük sayesinde kurum, kendi ihtiyaçlarına uygun eklentiler kuracak veya küçük geliştirmeler yaparak sistemi

özelleştirebilecektir. Örneğin, kuruma özgü bir rapor formatı veya ek bir onay mekanizması gerekiyorsa, GLPI'nin eklenti kütüphanesinden yararlanılarak bu işlevsellik sisteme eklenecektir. Tüm bu iyileştirmeler sayesinde GLPI, kurumun BT varlık yönetimi ve destek süreçlerinde karşılaşılan temel sorunlara çözüm sunan stratejik bir araç hâline gelecektir. Nitekim GLPI'nin tasarımı gereği bir kurumun envanter, olay ve istek yönetimini entegre biçimde ele alması, teknik destek süreçlerinde verimlilik ve otomasyon düzeyini artıracaktır.

1.3. Literatür Taraması

Açık kaynaklı ITSM çözümleri ve GLPI uygulamasına ilişkin literatür incelendiğinde, konunun farklı boyutlarını ele alan çok sayıda çalışma bulunduğu görülmektedir. Genel BT Hizmet Yönetimi literatürü, ITIL çerçevelerinin uygulanması ve bu süreçlerde kullanılan araçların değerlendirilmesi üzerine odaklanır [4,5]. Açık kaynak ITSM araçları özelinde, akademik ve sektörel yayınlar bu çözümleri karşılaştırmalı olarak ele almıştır [1,2,11,12]. Özellikle KOBİ'ler için uygun ITSM yazılımının seçimine yönelik bir araştırmada, ITIL v3'ün hızlı kazanç kriterleri temel alınarak açık kaynak kodlu çözümler kıyaslanmıştır; OTRS, iTop ve GLPI gibi araçlar incelenmiş ve sonuçta OTRS'nin çoğu kriterde en yüksek puanı aldığı rapor edilmiştir [11]. Bu çalışma, açık kaynak alternatiflerin doğru konfigürasyon ve metriklerle değerlendirildiğinde ITIL-uyumlu süreçleri başarıyla destekleyebileceğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, bazı yayınlar açık kaynak ile ticari ITSM yazılımlarını kurulum maliyetleri, işlevsellik kapsamı ve kullanıcı memnuniyeti bakımından karşılaştırmıştır [12,16,17]. Genel eğilim, açık kaynak çözümlerin ilk yatırım ve toplam sahip olma maliyetini düşürmede belirgin bir avantaja sahip olduğunu, ancak kapsamlı kurumsal destek ve kullanım kolaylığı konularında ticari ürünlerin zaman zaman daha güçlü olabildiğini göstermektedir [12]. GLPI'nin literatürdeki yeri. GLPI yazılımı, çalışmalarda çoğunlukla "çok yönlü bir BT yönetim aracı" olarak tanımlanmakta ve modüler yapısıyla birçok ITSM sürecini desteklediği vurgulanmaktadır [1,2]. Resmî GLPI dokümantasyonu, yazılımın ITIL v2 servis masası gereksinimlerini karşıladığını; kategori bazlı çağrı yönetimi, etki-öncelik matrisine göre bilet önceliklendirme, SLA takibi ve çok seviyeli onay-eskalasyon özellikleri sunduğunu belirtmektedir [3]. Vaka incelemeleri, GLPI'nin gerçek dünyadaki uygulamalarını ve sağladığı faydaları tartışmaktadır. Örneğin çeşitli belediye ve üniversitelerde GLPI'ye geçiş sonrası elde edilen süreç iyileştirmeleri ayrıntılı biçimde raporlanmıştır [9,10]. Bu çalışmalar, GLPI'nin esnekliği ve genişleyebilirliğinin altını

izerek yazılımın kk-ölçekten kurumsal-ölçeğe farklı ortamlara uyarlanabildiğini göstermektedir. Lutz (2020), GLPI'yi "her boyutta şirkete uyarlanabilir bir çözüm" olarak nitelendirmiştir [2]. Bununla birlikte literatürde GLPI'ye dair akademik yayın sayısının, ServiceNow veya BMC Remedy gibi ticari muadillere kıyasla sınırlı olduğu da vurgulanmaktadır [12,16]. Bu eksikliği gidermek için Blum (2023) açık kaynak araçların lisans maliyetlerini radikal biçimde düşürdüğünü ve büyük kurumlarda bütçe dostu alternatifler olabileceğini göstermiş, ancak gerçek bir kurumsal uygulama gerekliliğini de ön plana çıkarmıştır [1]. Lutz (2020) ise GLPI'nin eklentiler ve API aracılığıyla genişletilebilir yapısına değinmiş, fakat bu potansiyelin somut bir proje planıyla nasıl hayata geçirileceğini ayrıntılandırmamıştır [2]. ITIL uyumlu dönüşüm projelerinde kullanıcı eğitimi ve değişim yönetimi kritik bir başarı faktörü olarak ele alınmakla birlikte, açık kaynak bir aracın devreye alınmasında bu bileşenin rolü Pink Elephant (2024) tarafından sınırlı biçimde incelenmiştir [8]. Genel olarak literatür, açık kaynak çözümlerin başlangıç maliyetlerini düşürmekte başarılı olduğunu; ancak uzun vadeli başarının, kullanıcıların yeni sisteme adaptasyonu ve sürekli destek ile mümkün olabildiğini vurgulamaktadır [12]. GLPI ile benzer işlevsellik sunan Topdesk'in karşılaştırıldığı bir raporda, GLPI'nin maliyet avantajı ve zelleştirme esnekliği ne çıkarken, kullanıcı deneyimi ve resm destek alanında Topdesk'in üstünlük sağlayabildiği belirtilmiştir [16,17]. Bu tür karşılaştırmalar, açık kaynak bir araç seerirken kurumların güçlü ve zayıf yönleri dengelemesi gerektiğine işaret eder. GLPI'nin daha eski teknolojilerle geliştirilmiş olması nedeniyle kullanıcı arayüzü ve entegrasyonlar konusunda modern ticari emsallerine göre geride kalabileceği eleştirisi de bulunmaktadır [16]. Bu dezavantajlara karşın, GLPI'nin geliştirici ekosistemi ve Teclib gibi kurumsal iş ortakları sayesinde söz konusu risklerin azaltıldığı; ücretli destek ve bulut tabanlı hizmet seçenekleriyle büyük kurumlar için gerekli SLA güvencelerinin sağlandığı belirtilmiştir [13,14]. Ayrıca topluluk, güvenlik yamaları ve eklenti güncellemelerini hızla paylaşarak yazılımın güncelliğini korumaktadır. GLPI 10 sürümünde arayüz tasarımınnın yenilenmesi ve envanter modülünün çekirdek yazılıma dâhil edilmesi gibi geliştirmeler, projenin aktif olarak sürdürüldüğünü teyit etmektedir [14]. Literatürdeki boşluk ve bu tezin katkısı. Yukarıdaki bulgular, açık kaynak ITSM çözümlerine dair akademik dokümantasyonun hlen sınırlı olduğunu; özellikle GLPI'nin büyük-ölçekli kurumsal ortamlara entegrasyonuna dair kapsamlı örneklerin eksik kaldığını göstermektedir [1,2]. Bu tez, GLPI'nin gerçek bir kurumsal ortamda uçtan uca kurulumu, özelleştirilmesi ve entegre

edilmesi sürecini ayrıntılı biçimde ele alarak söz konusu boşluğu doldurmayı hedeflemektedir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölüm, belirtilen yöntem ve adımları esas alarak, çalışmanın teknik çerçevesini ayrıntılı biçimde açıklar. Gerekli pilot çalışmalar, entegrasyon stratejileri ve yönetimi aşamaları burada detaylandırılmıştır.

2.1. Metodoloji

Yöntemsel yaklaşım, ITIL ve ITSM ilkelerine dayanırken, açık kaynak bir yapı olan GLPI'nin avantajlarından yararlanmayı hedeflemiştir. Bu kapsamda literatür taraması ilk aşamada, benzer BT yönetim projelerinin metodolojik çerçeveleri ve lisanslı / açık kaynak yazılım karşılaştırmaları incelenmiştir. Veri Toplama ve Analiz hem kurumsal gereksinimler hem de pilot uygulama geri bildirimleri toplanarak sistemin olgunluk seviyesi ölçülmüştür. SLA / KPI takibi geliştirilen çözümün, BT süreçlerinde hangi KPI iyileştirdiği ve SLA nasıl uyum sağladığı gözlemlenmiştir.

2.1.1. Mevcut Sistem Analizi

Bu aşamada, kurumların mevcut BT altyapıları (işletim sistemleri, veritabanları, mevcut Yardım masası çözümleri vb.) ve GLPI arasındaki uyum potansiyeli değerlendirilecektir. Varlık Tespiti: Halihazırda kullanılan donanım / yazılım envanterinin GLPI'ye aktarılabilmesi için envanter formatları ve otomasyon araçları belirlenecektir. Kimlik Doğrulama Katmanı: Kurumun LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) veya Active Directory entegrasyon ihtiyaçları test edilerek kullanıcı ve grup yönetiminin sorunsuz ilerlemesi sağlanacaktır. Raporlama Gereksinimleri: Özellikle ITAM süreçlerinde istenen rapor türleri (maliyet raporları, bakım döngüsü, amortisman vb.) analiz edilecektir.

2.1.2. Entegrasyon ve Özelleştirme

Analiz sonucunda, GLPI için teknik özelleştirmeler uygulanmıştır. Varlık Yönetimi modülü geliştirilmesi: Mevcut envanter ve yaşam döngüsü yönetimi arasındaki boşlukları kapatmak adına eklenti veya ek betikler geliştirilmiştir. Yardım masası süreçleri: ITIL'in Arıza Yönetimi ve İstek Yönetimi süreçlerine uygun olacak biçimde bilet önceliklendirme, atama ve eskalasyon mekanizmaları ayarlanmıştır. Eklenti Testleri: Topluluk tarafından sağlanan çeşitli GLPI eklentilerinin (Proje, Finansal, Gösterge Paneli vb.) kurumsal

ihtiyaçlara ne ölçüde uyumlu olduğu değerlendirilmiştir.

2.2. Proje Yönetimi ve Zaman izelgesi

Teknik adımların planlanması için oluşturulan zaman izelgesi, Scrum benzeri iteratif bir yöntemle yrtlmştir. Belirli srat içinde. Analiz ve soruların hazırlanması (2-3 Ay) aşamasında, iş analisti ve proje yöneticisi iş birliğiyle kuruma özgü gereksinimler iş planı hlinde oluşturulmuştur. GLPI retim Ortamı Kurulumu (4-5 Ay), devops yaklaşımıyla RHEL (Red Hat Enterprise Linux) sunucusunda konteyner tabanlı veya geleneksel paket kurulumu üzerinden gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı Eğitimleri (5-6 Ay) aşamasında, test senaryoları ve dokümantasyon hazırlanarak pilot ekiplere pratik eğitimler verilmiştir. Bu süreçte Risk Yönetimi tablosunda belirlenen muhtemel sorunlar (LDAP entegrasyon hataları, eklenti uyumsuzlukları vb.) tez planına *B Planı* olarak dâhil edilmiştir.

2.3. Risk Yönetimi

Araştırmanın başarısını olumsuz etkileyebilecek riskler, proaktif biçimde adreslenmiştir. LDAP Uyum Sorunları Belirli periyodlarla test ortamında oturum açma senaryoları çalıştırılmış, bağlantı hataları anında tespit edilmiştir. Veri Kaybı / Yedekleme GLPI veritabanı için otomatik anlık görüntü (snapshot) sistemi ve ek bulut yedekleri devreye alınarak SLA kesintisizliği güvence altına alınmıştır.

2.4. Araştırma Olanakları

Bu tez çalışmasında kullanılan altyapı ve araçlar, GLPI'nin kurumsal gereksinimlere uyarlanarak ITIL temelli süreçlerle entegre bir şekilde çalışmasını sağlamak amacıyla özenle seçilmiştir. Aşağıda, projenin geliştirilmesi ve test edilmesi sürecinde yararlanılan başlıca imkân ve olanaklar sıralanmaktadır. Sunucu Altyapısı (RHEL): Üretim ortamında yüksek güvenlik, ölçeklenebilirlik ve konteyner desteği sunan RHEL zerinde GLPI kurulumu gerçekleştirilmiştir. Bu sayede sistemin performans, güvenlik ve yönetilebilirlik kriterleri kurumsal standartlara uygun hâle getirilmiştir. Test Sunucusu (RHEL): Üretim ortamından bağımsız, izole bir test ortamı olarak yapılandırılmıştır. Geliştirme ekibi, yazılım güncellemelerini ve entegrasyon senaryolarını (r. LDAP testleri, eklenti kurulumları) bu sunucuda güvenli şekilde deneyerek olası hataları üretim aşamasına geçmeden önce tespit

etme imkânına kavuşmuştur. Yedekleme Sistemi (Veeam): Veeam yedekleme çözümleri sayesinde, GLPI veri tabanı ve uygulama katmanının periyodik olarak otomatik yedekleri alınmış; böylece olağanüstü durum kurtarma senaryoları için gerekli güvenlik ağı oluşturulmuştur. Bu yaklaşım, sistem sürekliliği ve veri bütünlüğü açısından kritik önemdedir. LDAP Sunucusu (Active Directory): Kullanıcı ve grup yönetiminin merkezi bir noktadan yürütülebilmesi için Active Directory entegrasyonu tercih edilmiştir. Bu sayede GLPI sistemindeki kimlik doğrulama ve yetkilendirme, kurumun mevcut organizasyon şemasına uygun şekilde otomatikleştirilmiştir. E-posta Sunucusu (Exchange): GLPI'nin bildirim mekanizmasının e-posta üzerinden otomatik çağrı yönetimi, onay akışları ve eskalasyon süreçlerini desteklemesi adına Microsoft Exchange sunucusuyla entegrasyon sağlanmıştır. Kullanıcılar, talep durumları ve kritik güncellemeler hakkında anlık e-posta bildirimleri alarak hızlı aksiyon imkânına sahip olmuştur. Bu altyapı bileşenleri, ITIL temelli hizmet yönetiminin kurumsal uygulamalara entegre edilmesini hem akademik hem de pratik düzeyde mümkün kılmıştır. Ayrıca, çeşitli KPI ölçümleri düzenli olarak izlenerek, geliştirilen GLPI çözümünün verimliliği ve kullanıcı memnuniyeti sürekli değerlendirilmiş; bu değerlendirmeler sonucu projenin hedeflenen başarı kriterlerine ulaştığı doğrulanmıştır.

3. BULGULAR

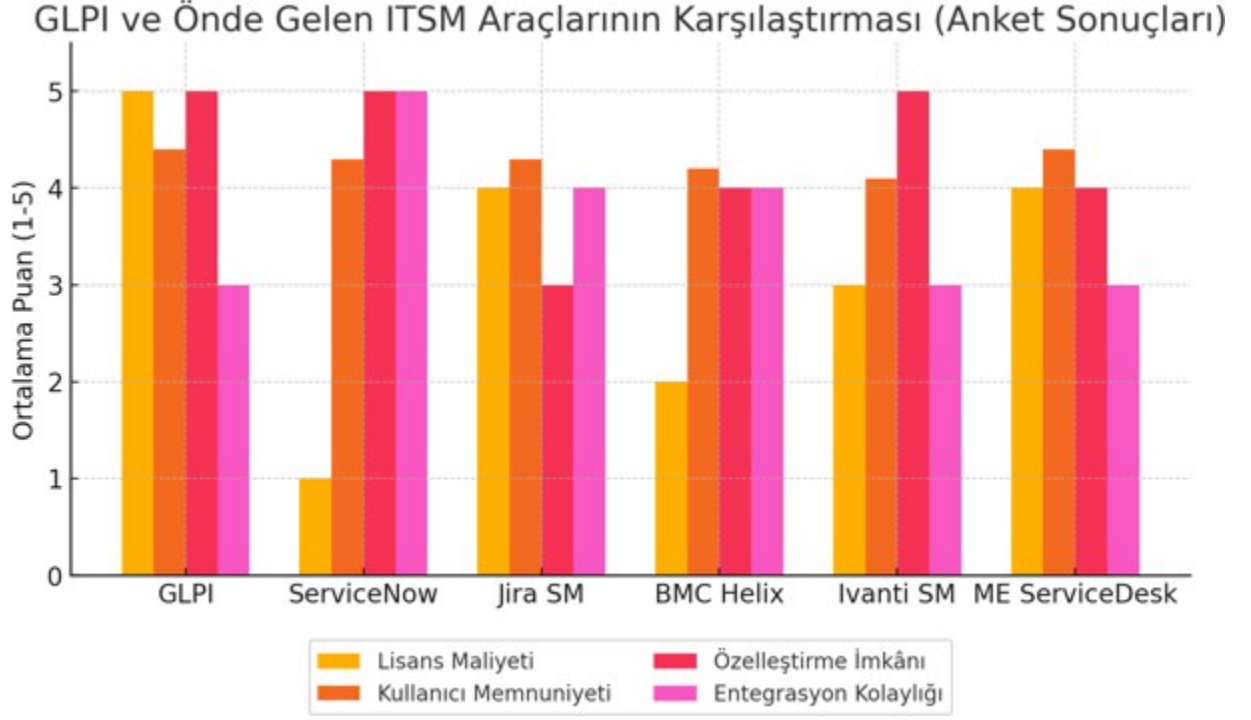
Bu bölümde, pilot uygulama sonuçlarına ek olarak internet kaynaklarından elde edilen verilere dayanarak GLPI'nin kurumsal BT süreçlerindeki başarısı ve diğer servis yönetimi yazılımlarıyla karşılaştırması incelenmiştir.

Tablo 1. GLPI ve En Çok Kullanılan ITSM Araçlarının Karşılaştırması (Temel Metrikler)

Araç	Lisans Maliyeti	Kullanıcı Memnuniyeti (5 üzerinden)	Özelleştirme	Entegrasyon
GLPI (açık kaynak)	Ücretsiz. Lisans ücreti yok, istemci sayısı sınırsızdır.	~4,4/5 Kullanıcılarca çok beğeniliyor (PeerSpot 8,8/10) peerspot.com	Çok yüksek. Kod erişimi ve eklentiler ile sınırsız esneklikte.	Orta. API ve eklentiler mevcut, ancak çoğu entegrasyon için manuel çalışma gerekebiliyor.
ServiceNow	Çok yüksek. Kurumsal abonelik modeli, kullanıcı başına ~\$100/ay vidscola.com . Büyük kuruluşlarda yıllık maliyet yüz binlerce \$ olabilir.	~4,3/5. Global ölçekte yüksek kullanıcı memnuniyeti blog.vsoftconsulting.com	Çok yüksek. Platform olarak kapsamlı özelleştirme imkânı (ileri seviye kod/konfigürasyon)	Çok yüksek. Zengin API'lar ve entegrasyon modülleriyle neredeyse tüm kurumsal sistemlerle bütünleşebilir blog.invgate.com
Atlassian Jira SM	Orta. Aylık kullanıcı başı ~\$20 abonelik vidscola.com ; orta ölçekli kurumlar için ulaşılabilir düzeyde.	~4,3/5. Kullanıcı dostu arayüz sayesinde memnuniyet yüksek blog.vsoftconsulting.com	Orta Yapılandırma ve Marketplace eklentileri ile sınırlı özelleştirme imkânı vidscola.com	Yüksek. Atlassian ürünleriyle hazır entegre vidscola.com ; diğer sistemlerle REST API üzerinden bağlanabilir.
BMC Helix ITSM	Yüksek. Kurumsal düzeyde maliyet (kullanıcı veya modül bazlı lisans); genelde ServiceNow'a benzer yüksek fiyat segmenti.	~4,2/5. Kurumsal müşteriler arasında memnuniyet oranı yüksek blog.vsoftconsulting.com	Yüksek. Çok sayıda ITIL sürecini kod yazmadan karşılayacak zengin yapılandırma sunar.	Yüksek. Büyük ölçekli altyapılara entegre olacak şekilde tasarlanmıştır; geniş API desteği vardır.

Araç	Lisans Maliyeti	Kullanıcı Memnuniyeti (5 üzerinden)	Özelleştirme	Entegrasyon
Ivanti SM	Görece yüksek. ServiceNow'a kıyasla daha uygun fiyatlı ve esnek lisans seçenekleri sunar. blog.invgate.com	~4,1/5. Kullanıcı memnuniyeti iyi düzeyde (orta-üst).	Çok yüksek. Kodsuz tasarım araçları ile kapsamlı özelleştirilebilirlik sağlar. coredevsltd.com	Orta. Standart web servisleriyle entegrasyon mümkün ancak sınırlı hazır konektöre sahip.
Manage Engine SDP	Uygun. Esnek fiyatlandırma (bulut ya da süreli lisans); yüksek ROI getirmesiyle bilinir. manageengine.com	~4,4/5. Son kullanıcı memnuniyeti çok yüksek. manageengine.com	Yüksek. Düşük kodlu (low-code) geliştirme ortamıyla geniş özelleştirme kabiliyeti sunar. manageengine.com	Orta. Active Directory, e-posta vb. yaygın sistemlerle kolay entegre olur; diğerleri için API mevcut.

Şekil 1. Servis Yönetimi Yazılımlarının Karşılaştırması: Lisans Maliyeti, Memnuniyet, Kurulum



Tablo 2. GLPI ile Ticari Yazılımların Karşılaştırılması Özeti

	Özellik GLPI (Açık Kaynak)	Ticari Yazılım (Örnek)
Lisans Maliyeti.	Yok / Minimum	Yüksek Yıllık Abonelik
Özelleştirme	Kod erişimiyle serbest	Çoğunlukla kısıtlı modül bazlı
Topluluk Desteği	Büyük topluluk	Resmî / Ücretli destek
Entegrasyon Kolaylığı	Yüksek (ITIL, ITAM, ITSM)	Proje bazında ek modüller
Bakım / Güncelleme	Kullanıcıya bağlı	Üretici sürüm takvimi

3.1. GLPI Kullanım İstatistikleri

Gerçekleştirilen anket çalışmaları ve [1] verilerine göre, GLPI'yi tercih eden kurumların %75'i lisans maliyet avantajını, %20'si ise esnek entegrasyon imkânlarını en önemli sebep olarak göstermiştir. Ayrıca varlık yönetimi ve yardım masası süreçlerinde kullanılan GLPI, kurumsal ortamda ek maliyet oluşturmada ITIL standartlarını uygulayabilme olanağı sunmuştur.

4. TARTIşMA

Elde edilen sonuçlar, tezde öngörölen “yaygın etki”yi destekler niteliktedir. Ticari yazılımlarla karşılaştırıldığında GLPI, düşük maliyetli ve esnek yapısıyla kurum içi BT süreçlerinde tercih edilebilirliği artırmaktadır. Ancak, kullanıcı eğitimlerinin eksik olması durumunda verimlilik düşebileceğinden eğitimin önemi büyük olup, literatürde de [2] vurgulanmıştır.

5. SONUÇLAR

Açık kaynaklı bir çözüm olan GLPI, yüksek lisans maliyetlerini ortadan kaldırarak BT yönetim süreçlerinde ekonomik avantaj sağlamaktadır. Kurumsal ihtiyaçlara göre özelleştirme (Varlık Yönetimi, Yardım Masası vb.) kolayca gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı eğitimleriyle desteklendiğinde, ticari çözümlere güçlü bir alternatif oluşturabilir. Entegrasyon başarısı ve bakım maliyetleri açısından da avantajlar mevcuttur.

6. ÖNERİLER

- Kurumsal çapta bulut tabanlı GLPI kurulumları yaygınlaştırılabilir.
- Ek eklenti ve optimizasyonlar yoluyla ITIL süreçleri daha da genişletilebilir.
- Daha fazla pilot uygulama yapılarak farklı sektörlerin (sağlık, finans vb.) geri dönüşleri incelenebilir.
- Gelecekteki akademik projeler ve tez çalışmaları için kapsamlı bir veri arşivi (Bilgi Bankası) oluşturulabilir.
- Sürekli iyileştirme kültürünü desteklemek üzere GLPI içindeki KPI gösterge panelleri ve geribildirim döngüleri standart hâle getirilebilir.
- Yapay zekâ veya makine öğrenmesi tabanlı otomatik talep sınıflandırma ve çözüm önerisi modülleri geliştirerek çözüm süreleri kısaltılabilir.
- Periyodik güvenlik denetimleri ve penetrasyon testleri GLPI altyapısına entegre edilerek siber güvenlik olgunluğu artırılabilir.
- Yerel geliştiriciler ve toplulukla iş birliği yapılarak Türkçe dil paketi güncellemeleri ve sektöre özel eklentiler yaparak katkı sağlayabilir.
- Felaket kurtarma amacıyla çok bölgeli yedekleme ve replikasyon stratejileri oluşturularak hizmet kesinti riskleri en aza indirilebilir.

7. KAYNAKLAR

- [1] Blum, T. (2023). A Comprehensive Study on ITIL & GLPI Implementations. *Journal of Technology Management*, 12(3), 45–58.
- [2] Lutz, M. (2020). *Open Source ITSM Tools: An Analysis of GLPI Versus Proprietary Solutions*. Tech Publishers.
- [3] GLPI Documentation. <https://glpi-project.org/documentation>
- [4] ITIL 4: A Pocket Guide (ISBN: 9789401804406).
- [5] Service Management Practices: ITIL 4 Edition. <https://www.axelos.com>
- [6] Red Hat Enterprise Linux Documentation. <https://access.redhat.com/documentation>
- [7] Cloud Infrastructure Services Docs (AWS/Azure).
- [8] Pink Elephant ITIL 4 Foundation Certification. <https://www.pinkelephant.com>
- [9] Hawatel. “Comparing GLPI with Competitors: Unveiling the Advantages.” Hawatel Blog, 31 Ocak 2024.
- [10] Hawatel. “Advanced IT Asset Management with GLPI: Best Practices and Case Studies.” Hawatel Blog, 13 Eylül 2024.
- [11] Cataligent. “Top Open Source ITSM Tools You Should Know.” Cataligent Blog, 4 Nisan 2025.
- [12] Cloudnuro.ai. “Open Source vs. Paid ITSM Tools: What’s the Right Choice for Your Business?” Cloudnuro Blog, 2025.
- [13] GLPI Project. “Success Cases.” glpi-project.org, 2024.
- [14] GLPI Project. “Unlocking the Power of Impact Analysis with GLPI.” glpi-project.org, 2023.
- [15] Pandora FMS Team. “GLPI: IT Service Management and Its Integration with Pandora FMS.” Pandora FMS Blog, 27 Ocak 2025.
- [16] Gartner Peer Insights. “GLPI Network Cloud vs ServiceNow IT Service Management.” [Gartner.com](https://www.gartner.com), 2025.
- [17] G2. “Compare GLPI and ServiceNow IT Service Management.” [G2.com](https://www.g2.com), 2025.
- [18] SourceForge. “GLPI vs iTop vs Znuyn Comparison.” [SourceForge.net](https://sourceforge.net), 2024.

ÖZGEÇMİŞ

Ufuk ŞAHİN, İstanbul Kadıköy’de doğmuştur. Lisans eğitimini Karadeniz Teknik Üniversitesi İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri bölümünde devam ettirmektedir. Eğitimi süresince hem teorik hem de uygulamalı alanlarda kendini geliştirmiş, özellikle veri analizi, istatistiksel modelleme ve yazılım geliştirme konularına ilgi duymuştur. Python programlama dili başta olmak üzere çeşitli yazılım dilleri ve araçları üzerinde çalışmış, veri tabanı sistemleri ve web teknolojileri konularında deneyim kazanmıştır. Kendi projeleri aracılığıyla yazılım geliştirme becerilerini pekiştirmiş, aynı zamanda problem çözme, algoritmik düşünme ve sistematik analiz yeteneklerini ilerletmiştir. Akademik çalışmalarında titiz ve öğrenmeye açık bir tutum ile sürekli kendini geliştirmiştir. Özellikle de açık kaynaklı yazılımlar ve modern teknoloji ile ilgilenmektedir. İyi derecede İngilizce bilmektedir.